শ্রীরাধাগোবিন্দ চন্দ্র

পুথিপত্র

৯ এ্যান্টনি বাগান লেন, কলিকাতা—৭০০ ০০৯

২ বঙ্কিম চ্যাটার্জী স্ট্রীট, কলিকাতা—৭০০ ০০৯

নিবেদন

বর্তমান পাঠকদের নিকট রাধাগোবিন্দ চন্দ্র এই নামটি সাধারণভাবে পরিচিত নয়; কিন্তু আমাদের দেশে মৌলিক বিজ্ঞান সাধনার ক্ষেত্রে, বিশেষ করে জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়ে তাঁর দান একদিন আন্তর্জাতিক স্বীকৃতি লাভ করেছিল।

পরিণত বয়সে রাধাগোবিন্দ চন্দ্র জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়ে নানা প্রবন্ধ ও একাধিক বই লিখেছিলেন; যদিও 'ধূমকেতু' বইটি ছাড়া বাকি সব কটিই এখনও পাণ্ডুলিপি আকারে বন্দীদশায় রয়েছে। এখন থেকে প্রায় ত্রিশ বছর আগে 'ধূমকেতু' বইটি মেসার্স গোকুল চন্দ্র দত্ত অ্যাণ্ড কোং স্টেশনার্স অ্যাণ্ড প্রিণ্টার্স, ৯-এ ডালহৌসী স্কোয়ার, কলিকাতা-১ থেকে প্রকাশিত হয়েছিল, কিন্তু বহুকাল যাবৎ বইটি দুষ্প্রাপ্য।

বর্তমান পাঠক-সমাজ বিজ্ঞান বিষয়ে যথেষ্ট সচেতন, এবং আগামী ১৯৮৬ খ্রীস্টাব্দে হ্যালীর ধূমকেতু দেখা যাবে। স্বভাবতই বিজ্ঞান-সচেতন পাঠকদের কাছে এই বিষয়টি আকর্ষণীয়। বস্তুত 'ধূমকেতু' বইতে ধূমকেতু প্রসঙ্গে নানা পৌরাণিক ও আধুনিক ব্যাখ্যা ছাড়াও বিজ্ঞানী রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের নিজের দেখা হ্যালীর ধূমকেতু সম্পর্কে বিস্তৃত বর্ণনা রয়েছে। তবে পাঠকদের স্মরণ রাখতে হবে যে, লেখক এখন থেকে প্রায় ত্রিশ-পঁয়ত্রিশ বছর আগে বইটি লিখেছেন, এবং বিজ্ঞানের যে-কোনো বিষয়ের মতোই জ্যোতির্বিজ্ঞানও গত ত্রিশ বছরে দ্রুত গতিতে এগিয়েছে। এই কারণে প্রয়োজন বোধে 'ফুট নোট' হিসাবে কিছু তথ্য সংযোজিত হয়েছে। 'ধূমকেতু' বইটি প্রকাশের কারণ প্রধানত দুটি: প্রথমত, বাংলা ভাষায় এই ধরনের বই-এর অভাব মেটানো; দ্বিতীয়ত, রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের মতো একজন বিজ্ঞানীকে বর্তমান পাঠকসমাজের কাছে তুলে ধরা।

এই কারণে মূল বই শুরুর আগে এবং পরিশিষ্টে বিজ্ঞানী রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের পরিচয় দেওয়ার চেষ্টা করা হয়েছে।

এই বই প্রকাশনে বিশিষ্ট বিজ্ঞানী ডঃ জগদীশচন্দ্র ভট্টাচার্য, Director, Indian Institute of Astrophysics, Bangalore, এবং শ্রীঅমলেন্দু বন্দ্যোপাধ্যায়, Director, Positional Astronomy Centre, Calcutta, রাধাগোবিন্দ চন্দ্র সম্পর্কে লেখা ও একাধিক ধূমকেতুর ফটো দিয়ে বইটিকে যথেষ্ট সমৃদ্ধ করেছেন। তাঁদের কাছে আমরা বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ।

প্রয়াত রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের জ্যেষ্ঠপুত্র শ্রীকালিদাস চন্দ্র মহাশয়ের অনুপ্রেরণা এই বই প্রকাশনে বিশেষ সাহায্য করেছে।

সহকর্মী অধ্যাপক শ্রীঅরবিন্দ ভট্টাচার্য এই বই প্রকাশ বিষয়ে বিশেষভাবে সাহায্য করেছেন। তাঁর কাছে আমরা বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ।

কলিকাতা বিশ্ববিদ্যালয়ের ডঃ মৃণালকান্তি দাশগুপ্ত, ডঃ শোভাকর গাঙ্গুলী, ডঃ এম. সি. চাকি, পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য পুস্তক পর্ষদ, কলকাতা প্লানেটোরিয়ামের ডঃ রমাতোষ সরকার, এশিয়াটিক সোসাইটি, প্রেসিডেন্সি কলেজের অধ্যক্ষ ডঃ অচিন্ত্যকুমার মুখোপাধ্যায়, সুরেন্দ্রনাথ কলেজের ডঃ মধুসূদন ঘোষাল, ডঃ বিদ্যুৎকুমার দত্ত, ডঃ সলিলরঞ্জন মাইতি, আকাশবাণী কলকাতা-র ডঃ অমিতকুমার চক্রবর্তী, আজকাল-এর যুগলকান্তি রায়, শ্রীমিহির ভট্টাচার্য ও অন্যান্য প্রবীণ ও প্রাজ্ঞ ব্যক্তি যাঁরা এই বই প্রকাশনে নানাভাবে সাহায্য করেছেন তাঁদের সকলের কাছে কৃতজ্ঞচিত্তে ঋণ স্বীকার করছি।

প্রসঙ্গত, প্রয়াত রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের গবেষণা কাজ সংগ্রহে হার্ভার্ড অবজারভেটরী, ব্রিটিশ অ্যাস্ট্রোনমিক্যাল এ্যাসোসিয়েশন, আমেরিকান এ্যাসোসিয়েশন অব ভ্যারিয়েবল স্টার অবজারভার সংস্থার সাহায্যও অকপটে স্বীকার করছি।

পরিশেষে 'পুথিপত্র'-এর পরিচালক শ্রীঅচ্যুতানন্দ সাহা মহাশয়ের বিজ্ঞানী রাধাগোবিন্দ চন্দ্র সম্পর্কে গভীর শ্রদ্ধা ও তাঁর প্রণীত 'ধূমকেতু' বইটি অতি সত্বর প্রকাশনের দায়িত্ব গ্রহণ করে আমাদের বিশেষভাবে কৃতজ্ঞতা পাশে আবদ্ধ করেছেন।

নবপল্লী, বারাসাত
১৪ই ডিসেম্বর, ১৯৮৪

সম্পাদকদ্বয়
রণতোষ চক্রবর্তী
ইন্দুশেখর সিন্‌হা

অবতারণা

ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান চর্চার ইতিহাসে প্রয়াত রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের নাম মোটেই পরিচিত নয়। কিন্তু ভাববার কথা, যে মানুষটি তাঁর নিজের দেশে ছিলেন প্রায় অনাদৃত, পাশ্চাত্য বিজ্ঞানীমহল তাঁকেই তাঁর জ্যোতির্বিজ্ঞান-সংক্রান্ত নানা পর্যবেক্ষণের জন্যে সম্মানসূচক উপাধি ও পদক উপহার দিয়ে সম্মানিত করেন।

রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের জীবনের কয়েকটি বিষয় পাঠকদের জানা নিতান্ত প্রয়োজন বলে এখানে বলছি। বর্তমান বাংলাদেশের যশোর জেলায় ১৮৭৮ খ্রীস্টাব্দে তাঁর জন্ম। তাঁর পাঠ্যপুস্তকের সঙ্গে সম্পর্ক ছিল মাত্র স্কুলের এণ্ট্রান্স পর্যন্ত। যশোর জেলায় কালেক্টরী অফিসে পনের টাকা মাইনের সামান্য কেরানীর চাকরী দিয়ে তাঁর কর্মজীবন শুরু। তাঁর দিন কাটতো কালেক্টরী অফিসে, কিন্তু রাতে রাধাগোবিন্দের নেশা ছিল আকাশ দেখার। এর জন্য প্রয়োজন ছিল দূরবীণ, কিন্তু দূরবীণ কেনার পয়সা নেই—অনেক কষ্টে নিজের স্বল্প উপার্জন থেকে অর্থ বাঁচিয়ে ১৯১২ খ্রীস্টাব্দ নাগাদ ইংলণ্ড থেকে তিন ইঞ্চি ব্যাসের একটি দূরবীণ কিনেছিলেন এবং সেই দূরবীণ দিয়ে সারা রাত জেগে পরিবর্তনশীল নক্ষত্রগুলির (Variable stars) তথ্য লিপিবদ্ধ করতেন। এইসব তথ্যের নিয়মিত গ্রাহক ছিল মার্কিন দেশের হার্ভার্ড মানমন্দির, ব্রিটিশ অ্যাস্ট্রোনমিক্যাল অ্যাসোসিয়েশন, ফ্রান্সের লিঁয় মানমন্দিরের মতো পৃথিবীর বিখ্যাত জ্যোতির্বিজ্ঞান সংস্থা। আমেরিকায় এক নক্ষত্র-বিজ্ঞানী সংস্থা AAVSO (American Association of Variable Star Observers) তাঁর এই নক্ষত্র গবেষণা কাজে সাহায্য করার জন্য তাঁকে একটি ছয় ইঞ্চি ব্যাসের শক্তিশালী দূরবীণ উপহার দিয়েছিলেন। রাধাগোবিন্দ এই দূরবীণের উপযুক্ত ব্যবহার করে পরিবর্তনশীল নক্ষত্রের নানারকম তথ্য নির্ধারণ করতে সমর্থ হন। গর্ব করে বলার মতো যে, তাঁর এই গবেষণার স্বীকৃতি হিসাবে ফ্রান্সের শিক্ষা বিভাগ ১৯২৮ খ্রীস্টাব্দে OARF (Officer d' Academic Republique Francaise) সম্মানসূচক উপাধি ও সেইসঙ্গে একটি পদক প্রদান করে রাধাগোবিন্দকে সম্মানিত করেন। ১৯৪৭ খ্রীস্টাব্দে দেশবিভাগের পর কলকাতার উপকণ্ঠে বারাসাতে স্থায়িভাবে তাঁকে সপরিবারে বসবাস করতে হয়। রাধাগোবিন্দ তাঁর জীবনের শেষ দিন পর্যন্ত অত্যন্ত নিষ্ঠার সঙ্গে জ্যোতির্বিজ্ঞান গবেষণায় ডুবে থেকে ১৯৭৫ খ্রীস্টাব্দে ইহলোক ত্যাগ করেন। কিন্তু বড়ই পরিতাপের বিষয় যে, আমাদের দেশ স্বাধীনতালাভের পরেও, এত উঁচু মানের বিজ্ঞান-চর্চার জন্য তাঁকে কোনও রকম সম্মান দেয় নি।

রাধাগোবিন্দের জ্যোতির্বিজ্ঞান-বিষয়ক বহু লেখা তখনকার পত্রপত্রিকায় প্রকাশিত হয়, কিন্তু তাঁর জীবদ্দশায় মাত্র একখানি বই 'ধূমকেতু' প্রকাশিত হয়েছিল। আর এও উল্লেখযোগ্য যে, ১৯১০ খ্রীস্টাব্দে যখন হ্যালীর ধূমকেতুকে খালি চোখে দেখা যায়, তখন তিনি এই ধূমকেতুটিকে নানাভাবে পর্যবেক্ষণ করেন, যদিও দূরবীণ সাহায্যে দেখার সৌভাগ্য তখনো তাঁর হয় নি। 'ধূমকেতু' বইখানিতে ধূমকেতু সম্পর্কে এমন অনেক তথ্য রয়েছে যেগুলো আজও অনেক সাধারণ মানুষকে আকৃষ্ট করবে এবং ধূমকেতু দেখা ও তার সম্পর্কে আরও জানার জন্যে প্রলুব্ধ করবে। আগামী ১৯৮৬ খ্রীস্টাব্দে জানুয়ারির শেষের দিকে আশা করা যায় হ্যালীর ধূমকেতুকে আমরা আবার খালি চোখে আকাশে দেখতে পাব। এখানে একটি কথা পাঠকের জানা দরকার যে, ধূমকেতুর উৎপত্তি ও এর জীবনরহস্য সম্পর্কে কোন স্থির সিদ্ধান্তে উপনীত হওয়া আজও বিজ্ঞানীদের পক্ষে সম্ভব হয় নি। ১৯৮৬ খ্রীস্টাব্দে হ্যালীর ধূমকেতুর পুনরাবির্ভাবকে উপলক্ষ করে, নানারকম সর্বাধুনিক মহাকাশযান পাঠিয়ে সারাবিশ্বের বিজ্ঞানীমহল ধূমকেতু-রহস্যের সমাধানের পরিকল্পনা করেছেন। আশা করা যাচ্ছে, এইসব বৈজ্ঞানিক পরীক্ষা-নিরীক্ষা থেকে ধূমকেতু সম্পর্কে অনেক নতুন তথ্য আমরা জানতে পারব। সত্যি কথা বলতে কি, জ্যোতির্বিজ্ঞান এগিয়ে চলছে অসামান্য দ্রুত গতিতে। তাই অনেকের মনে হতে পারে, যে-'ধূমকেতু' বইখানি এখন থেকে প্রায় ত্রিশ বছর আগে প্রকাশিত হয়েছিল, তার পুনর্মুদ্রণের সার্থকতা কোথায়? আমার মনে হয়, আছে। সর্বাধুনিক আকাশ পর্যবেক্ষণের হাতিয়ার ছাড়া, শুধুমাত্র অপরিসীম নিষ্ঠা ও অধ্যবসায় থাকলে একজন মানুষ জ্যোতির্বিজ্ঞান চর্চা ও গবেষণায় কতদূর সাফল্য লাভ করতে পারে, এই 'ধূমকেতু' বইখানির মাধ্যমে সাধারণ পাঠক সেটি অনুভব করতে পারবেন। এই বইখানি সাধারণ পাঠকের মনে এবং বিশেষ করে স্কুল কলেজের ছাত্রছাত্রীর অন্তরে, ধূমকেতু সম্পর্কে একটা আগ্রহ সৃষ্টি করতে যদি সক্ষম হয়, তাহলেই এই বইখানির পুনর্মুদ্রণ সার্থক হয়েছে বলে আমি মনে করব।

ডিরেক্টর,
পজিসন্যাল অ্যাস্ট্রনমি সেণ্টার
নিউ আলিপুর, কলিকাতা-৫৩
১০ই ডিসেম্বর, ১৯৮৪

অমলেন্দু বন্দ্যোপাধ্যায়

উৎসর্গ

(প্রথম সংস্করণ)

কৈশোরে যাঁহার উৎসাহে নক্ষত্রবিদ্যা শিক্ষা ও গগন পর্যবেক্ষণের প্রথম সূচনা হয় সেই অশেষ গুণসম্পন্ন প্রজ্ঞা-শ্রী-লাঞ্ছিত-ললাট সৌম্যদর্শন রায়বাহাদুর স্বর্গত যদুনাথ মজুমদার, বেদান্তবাচস্পতি, এম. এ., বি. এল., সি. আই. ই. মহোদয়ের স্মৃতির উদ্দেশে এই ক্ষুদ্র গ্রন্থ অর্পিত হইল।

গ্রন্থকার

কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন (প্রথম সংস্করণ)

এই গ্রন্থ প্রণয়নে প্রধানত :

1. Hutchinson's 'Splendour of the Heavens'.
2. Mary Proctor and A. C. D. Crommelin কৃত-'Comets'.
3. Edward A. Fath-কৃত 'Through the Telescope'.

গ্রন্থত্রয় হইতে উপকরণ সঞ্চয় করা হইয়াছে। প্রথমোক্ত গ্রন্থদ্বয়ে, কোন অংশ ভাষান্তরিত বা উদ্ধৃত করিতে, স্বত্বাধিকারীর নিষেধ মুদ্রিত নাই। শেষোক্ত গ্রন্থের স্বত্বাধিকারী ও প্রকাশক McGraw-Hill, Book Company Inc.-র নিষেধ থাকায় তাঁহাদের নিকট অনুমতি প্রার্থনা করা হইয়াছিল, তাঁহারা ১৯৪৭ খ্রীস্টাব্দের ২২-এ জানুয়ারি তারিখের পত্রে সানন্দচিত্তে অনুমতি দিয়াছেন। আমার এই গ্রন্থ 'ধূমকেতু' রচনার উপকরণ-সঞ্চয় জন্য আমি উপযুক্ত গ্রন্থত্রয়ের লেখক, প্রকাশক ও স্বত্বাধিকারিগণের নিকট কৃতজ্ঞ।

মহোপদেশক পণ্ডিত শ্রীযুক্ত কেদারনাথ ভারতী, স্মৃতিসাংখ্য-মীমাংসাতীর্থ, সাংখ্য-বেদান্তরত্ন, সাহিত্যশাস্ত্রী, ভাগবত-ভূষণ মহোদয় এই পুস্তকের পাণ্ডুলিপি দেখিয়া ও ভাষাগত ভ্রম সংশোধন করিয়া দিয়াছেন, তজ্জন্য তাঁহার নিকট আমি কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন করিতেছি।

কলিকাতা মহানগরের সুপ্রসিদ্ধ স্টেশনার্স এণ্ড প্রিণ্টার্স মেসার্স জি. সি. দত্ত এণ্ড কোং বহু অর্থব্যয়ে এই গ্রন্থ মুদ্রিত ও প্রকাশিত করিয়াছেন, তজ্জন্য তাঁহাদের নিকটও আমি কৃতজ্ঞ। তাঁহাদের অনুগ্রহ ও অর্থব্যয় ব্যতীত এই গ্রন্থ মুদ্রিত ও প্রকাশিত হইত না।

শ্রীরাধাগোবিন্দ চন্দ্র

পূর্বাভাস

(প্রথম সংস্করণ)

দীর্ঘ চারি বৎসরাধিক কাল মুদ্রাযন্ত্রের কুক্ষিগত থাকিয়া আমার প্রথম বৈজ্ঞানিক গ্রন্থ 'ধূমকেতু' লোকলোচনের প্রত্যক্ষীভূত হইল। জানি না আমার দেশবাসী কি চক্ষে ইহাকে দেখিবেন, ইহার পরিণতি মুদির দোকানে জিরা-মরিচ বাঁধায় পর্যসিত হইবে অথবা বঙ্গবাণীর শ্রদ্ধালাভে ধন্য হইবে।

পুস্তক প্রণয়ন ও ছাপান এই আমার প্রথম, সুতরাং ইহাতে ত্রুটি-বিচ্যুতি যে অসংখ্য থাকিয়া গিয়াছে তাহাতে সন্দেহ নাই। দীর্ঘ শুদ্ধিপত্র না দিয়া পাঠকগণের উপরে সংশোধন ভার অর্পিত হইল, যিনি যে দোষ দেখিবেন অনুগ্রহপূর্বক আমাকে জানাইবেন। যদি ইহা পুনর্মুদ্রণের সৌভাগ্য লাভ করে তখন ঐ সকল সংশোধন করিয়া দেওয়া যাইবে। বইখানি বিলাতি পুস্তকের ন্যায় বিবিধ চিত্রে পরিশোভিত করিয়া প্রকাশ করিবার বাসনা ছিল, কিন্তু সময় ও ব্যয়সাপেক্ষ বলিয়া সামান্য কয়েকখানি চিত্রসহ প্রকাশিত হইল।...

ধূমকেতুর উৎপত্তিস্থান, গঠন, উপাদান, স্বভাব, প্রকৃতি, সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল, ঐ কালের দীর্ঘতা প্রভৃতি বহু বিষয়ের আলোচনা আছে। উহাদের মধ্যে নিজেদের অযোগ্যতাবশত যে-সকল ত্রুটি থাকিয়া গিয়াছে, তাহাই খুব বেশি গুরুতর ; অভিজ্ঞ পাঠকগণ সংশোধন করিয়া দিলে আমি কৃতার্থ হইব।

প্রথমে কেতু সম্বন্ধে যে-গবেষণা আছে তাহাতে আমাদের পৌরাণিক ও অন্যান্য গ্রন্থ হইতে প্রমাণ করিতে চেষ্টা করিয়াছি যে, প্রথমে পঞ্চ গ্রহ পরে সূর্য ও চন্দ্র সহযোগে সপ্তগ্রহ দীর্ঘকাল ভারতে প্রচলিত ছিল। পরে গ্রহণ হইতে চন্দ্রপাতের উল্লেখ পাওয়া যায়। মহাভারতের যুগে সিংহিকার পুত্র রাহুর মুণ্ডের গ্রহত্ব প্রাপ্তি হইতে উভয় পাতেই রাহুর স্থাপনা হয়। অতঃপর গ্রীকগণের সহিত মেলামেশার ফলে উভয় পাতে রাহুর ও কেতুর স্থাপনা হইতে নবগ্রহের প্রচলন হইয়াছে। এ সম্বন্ধে অন্যমত যদি কেহ প্রমাণ করিতে পারেন তাহা সাদরে গৃহীত হইবে।

বহু নক্ষত্রবিদের জীবনী আমি যেভাবে সন্নিবেশ করিয়াছি তাহাতে আশা করি যে, কৌতূহলী পাঠকবৃন্দ সানন্দে ও সাগ্রহে ঐ সকল ছোটগল্পের ন্যায় পাঠ করিবেন। বহু প্রাচীন ও আধুনিক ধূমকেতুর জীবনেতিহাস আলোচিত হইয়াছে, ঐ সকল বিবরণ পাঠকগণের কৌতূহল বর্ধিত করিবে।

মহাকাশে রেণুময় পদার্থ কোথা হইতে আসে, কিরূপে উহাদের স্থিতি, কিসে পরিণতি প্রভৃতি শাস্ত্র ও উপনিষৎ হইতে প্রমাণস্বরূপ মন্ত্র উদ্ধার করিয়াছি। এ সকল ভাল হইয়াছে কি মন্দ হইয়াছে, তাহার বিচার ভার পাঠক ও সমালোচকগণের উপর ন্যস্ত থাকিল।

সারা জীবনের সাধনাকে মাতৃভাষায় রূপ দিবার অদম্য বাসনার বশবর্তী হইয়া জীবন-সায়াহ্নে চারিখানি বই লিখিয়াছি, এইখানি তাহার প্রথম বই। প্রকাশক 'জি. সি. দত্ত এণ্ড কোং, প্রিণ্টার্স ও স্টেশনার্স'-এর স্বত্বাধিকারী শ্রীমান সিদ্ধেশ্বর দত্ত, আমার ভ্রাতুষ্পুত্র ডাক্তার শ্রীমান নারায়ণকুমার চন্দ্র, বি. এস. সি. এম., বি.-র প্রতিবেশী বন্ধু, তাহারই অনুরোধে তিনি নিজ ব্যয়ে বইখানি মুদ্রিত ও প্রকাশিত করিয়াছেন। সেজন্য আমি তাঁহার নিকট ঋণী, তিনি না করিলে ইহার প্রকাশ সম্ভব হইত না; প্রেসের মুদ্রাকর, প্রুফ-পাঠক, ব্লক নির্মাতা, কর্মাধ্যক্ষ প্রভৃতি সকলেই আমার অশেষ ধন্যবাদের পাত্র।

নক্ষত্রবিজ্ঞানের অপর গ্রন্থনিচয় 'সৌরজগৎ', 'সবিতা ও ধরণী' এবং 'নক্ষত্র-জগৎ' মুদ্রণের ব্যবস্থা হয় নাই। বয়স ৭৫ বৎসর অতীত হইতে চলিল, আর কত দিন ধরণীতে থাকিব, উহাদের মুদ্রণ দেখিয়া যাইতে পারিব কি না বিধাতাই জানেন। জীবিত কালের মধ্যে উহাদের মুদ্রণের ব্যবস্থা যদি না হয় তাহা হইলে পাণ্ডুলিপিগুলি কোন প্রসিদ্ধ বাণী প্রতিষ্ঠানে দিয়া যাইব প্রয়োজন বোধ হইলে তাঁহারাই উহাদের মুদ্রণের ব্যবস্থা করিবেন, অনাবশ্যক মনে হইলে নষ্ট করিয়া ফেলিবেন।

রাধাগোবিন্দ চন্দ্র

সরকার বাগান, পোঃ শুকচর,
জেলা ২৪ পরগণা।

সূচীপত্র

পরিণত বয়সে শ্রীরাধাগোবিন্দ চন্দ্র

প্রথম অধ্যায়

কেতু

পলালধূমসঙ্কাশং তারাগ্রহবিমর্দ্দকং।
রৌদ্রং রুদ্রাত্মকং ক্রূরং তং কেতুং প্রণমাম্যহং ॥

কিন্তু কেতু কি ? তারা, গ্রহ, না ধূমকেতু ? এ সম্বন্ধে বহুদিন হইতে তথ্য নির্ণয়ে নিরত থাকিয়া যে সিদ্ধান্তে উপনীত হইয়াছি, তাহাই প্রথমে বলিব। বিষয়টি নূতন নহে, সময়ে সময়ে নূতন নূতন তথ্যের সহিত সাময়িক পত্রে প্রকাশিত হইয়াছে ; এখানেও কয়েকটি তথ্যের সহিত উপস্থাপিত করা হইল।

গগনে পরিদৃশ্যমান জ্যোতির্ময় পদার্থ মাত্রেই 'গ্রহ' নহে, 'জ্যোতিষ্ক' বটে। ঐ সকল জ্যোতিষ্কের মধ্যে যাহারা ক্রান্তিবৃত্তের উভয় পার্শ্বে আট অংশ করিয়া ষোল অংশের মধ্যে থাকিয়া পশ্চিম হইতে পূর্ব দিক্ ক্রমে গগন মণ্ডল পরিভ্রমণ করে, তাহারাই 'গ্রহ'। গ্রহ শব্দটি ইংরাজি Planet শব্দের বাংলা প্রতিশব্দ নহে, ইংরাজি Planet কথাটিও বাংলা 'গ্রহের' প্রতিশব্দ নহে। উভয় শব্দই পরস্পর স্বাধীন ও স্বতন্ত্র। গ্রহের নিজের জ্যোতি নাই, উহা সূর্যের আলোকে জ্যোতিষ্মান্ হয়, এ কথা আমাদের 'গ্রহ' সম্বন্ধে সর্বথা প্রযোজ্য নহে। আমরা পৃথিবীর অধিবাসী, সুতরাং গগনে পৃথিবীর ভ্রমণ দেখিতে পাই না, এই জন্য ইংরাজি Planet হইলেও এবং সূর্যের আলোকে প্রতিফলিত বা আলোকিত হইলেও পৃথিবী 'গ্রহ' নহে, আমাদের ধরিত্রী। আমরা সূর্য ও চন্দ্রকে রাশিচক্রে ভ্রমণ করিতে দেখিতে পাই, এই জন্য ইংরাজি Planet না হইলেও সূর্য ও চন্দ্র আমাদের 'গ্রহ'।

"নয়ে নবগ্রহ" এই পাঠ শৈশবে পাঠশালায় পড়িয়াছি, হয়ত আজিও ছেলেরা পড়ে। কর্মক্ষেত্রে অবতীর্ণ হইয়া দেখিলাম, অতি প্রাচীন কাল হইতে এ সম্বন্ধে

মতভেদ চলিয়া আসিতেছে। সূর্যসিদ্ধান্তের শেষ ভাগে ভারতীয় জ্যোতিষের যে বিবরণ আছে তাহাতে দেখা যায় ঋগ্বেদ সংহিতায়,—

"অধ্যর্য্যুভিঃ পঞ্চভিঃ সপ্তবিপ্রাঃ"

ইত্যাদি যে মন্ত্র আছে তাহাতে পঞ্চ অধ্যর্য্যু অর্থে পঞ্চ গ্রহ ও সপ্ত বিপ্রা অর্থে সপ্তর্ষি বুঝায়। সূর্যসিদ্ধান্তের দ্বাদশ অধ্যায়ে যে বলা হইয়াছে,—

"অগ্নীষোমৌ ভানুচন্দ্রৌ ততস্ত্বঙ্গারকাদয়ঃ।
তেজোভূখাম্বুবাতেভ্যঃ ক্রমশঃ পঞ্চ জজ্ঞিরে ॥২৪॥"

ইহার অর্থ সূর্যের প্রকৃতি অগ্নি আর চন্দ্রের প্রকৃতি জল এবং মঙ্গলাদি পঞ্চগ্রহের প্রকৃতি যথাক্রমে তেজ, ক্ষিতি, ব্যোম, অম্বু ও বায়ু হইতে উৎপন্ন হইয়াছে। ইহার পূর্ববর্তী কতিপয় শ্লোকে যে সৃষ্টি প্রকরণ আছে তদনুসারে সূর্য ও চন্দ্র স্বতন্ত্র সৃষ্ট হইয়াছিল, পরে পঞ্চ তন্মাত্র, ও পঞ্চ তন্মাত্র হইতে পঞ্চ গ্রহের উৎপত্তি কথিত হইয়াছে। বস্তুত ঋষিগণ চন্দ্রালোক-হীন রজনীতে কুজাদি পঞ্চ গ্রহের গতিবিধিই দর্শন করিতেন, ইহা হইতেই তদানীন্তন যুগে পঞ্চ গ্রহের কথাই প্রচলিত ছিল, পরে রবি ও সোম সহযোগে সপ্ত গ্রহের কথা প্রচলিত হয়। সূর্যসিদ্ধান্তের নবম অধ্যায়ে উদয়াস্তাধিকারে পঞ্চ গ্রহের উদয়াস্তই আলোচিত হইয়াছে, পরে প্রসঙ্গত চন্দ্রের উদয়াস্তের কথাও আছে এবং গ্রহগণের উদয়াস্তের সহিত সম্বন্ধযুক্ত বিধায় সূর্যের গতিবিধি ও অবস্থানাদি নিরূপণের ব্যবস্থাও দেওয়া হইয়াছে। ফলত, সূর্যসিদ্ধান্তে সপ্ত গ্রহেরই পরিচয় পাওয়া যায়, রাহু ও কেতুর কোনও উল্লেখ নাই। ৪র্থ ও ৫ম অধ্যায়ে গ্রহণ গণনা প্রসঙ্গে চন্দ্রপাতের উল্লেখ আছে, রাহু ও কেতুর নাম নাই।

সারদা তিলক গ্রন্থের সৃষ্টিবিধান নামক প্রথম পটলে উল্লিখিত আছে,—

"সপ্তকং ব্যাকৃতীনাং সা সপ্তবর্ণং সুদর্শনং।
লোকান্ গিরীন্ শরান্ ধাতুন্ মুনীন্ সপ্তগ্রহান্ দীপান্ ॥"

এখানেও সাতটি গ্রহের কথাই আছে, রাহু ও কেতুর সন্ধান নাই। ভাস্করাচার্য কৃত "সিদ্ধান্ত-শিরোমণিঃ" গ্রন্থের গোলাধ্যায়ে, ভুবনকোশের ২য় শ্লোকে সপ্ত গ্রহের অবস্থানের কথাই বর্ণিত আছে, রাহু ও কেতুর নাম নাই। যথা—

"ভূমেঃ পিণ্ডঃ শশাঙ্কজ্ঞকবিরবিকুজেজ্যার্কিনক্ষত্রকক্ষা
বৃত্তৈর্বৃতো বৃতঃ সন্ মৃদনিলসলিলব্যোমতেজোময়োঽয়ম্।
নান্যাধারঃ স্বশক্ত্যেব বিয়তি নিয়তং তিষ্ঠতীহাস্য পৃষ্ঠে
নিষ্ঠং বিশ্বং চ শশ্বৎ সদনুজমনুজাদিত্যদৈত্যং সমন্তাৎ ॥২॥"

"পাঞ্চ-ভৌতিক, গোলাকার, ভূমির পিণ্ড, আধার-বিরহিত হইয়া নিজ শক্তিতে আকাশে অবস্থিত রহিয়াছে। ইহার উপরে প্রথমে চন্দ্রের কক্ষা, তাহার

উপরে ক্রমশ বুধ, শুক্র, রবি, মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি ও তদুপরি নক্ষত্র কক্ষা অবস্থিত। এই পৃথিবীর পৃষ্ঠদেশে অবস্থিত বিশ্বের সর্বত্র দানব, মানব, সুর ও অসুরগণ বাস করিতেছে।"

বৃহৎ সংহিতায় রাহু ও কেতুর বিবরণ আছে বটে, কিন্তু মিহিরাচার্য বরাহ উহাদিগকে গ্রহ বলিয়া স্বীকার করেন নাই। ৫ম অধ্যায়ে বলিয়াছেন—

"এবমুপরাগকারণমুক্তমিদং দিব্যদৃগ্ ভিরাচার্য্যৈঃ।
রাহুঃ কারণমস্মিন্নিত্যুক্তঃ শাস্ত্র সম্ভাবঃ ॥১৩॥"

"দিব্যদর্শী আচার্যেরা এইরূপে গ্রহণের কারণ নির্দেশ করিয়াছেন, কিন্তু গ্রহণ-বিষয়ে যে রাহুই কারণ, ইহা শাস্ত্রের সম্ভাব মাত্র।" ঐ ৫ম অধ্যায়ের প্রথমাংশে রাহু সম্বন্ধে যে আলোচনা আছে তদ্দারা, দানব বিশেষের দেহ স্কন্ধদেশ হইতে খণ্ডিত হইয়া কেতু ও মস্তক রাহুরূপে গগনে বিচরণ করে বলিয়া সাধারণের মধ্যে যে ধারণা বদ্ধমূল হইয়া আছে, তাহা নিরাকৃত হয়। ঐ গ্রন্থের ১১শ অধ্যায়ে কেতু সম্বন্ধে লিখিত আছে—

"দর্শনমস্তময়ো বা ন গণিতবিধিনাস্য শক্যতে জ্ঞাতুম্।
দিব্যান্তরিক্ষভৌমাস্ত্রিবিধাঃ স্যুঃ কেতবো যস্মাৎ ॥২॥"

"কেতুদিগের উদয় বা অস্ত গণিত দ্বারা জানিবার উপায় নাই। যেহেতু দিব্য, আন্তরীক্ষ ও ভৌম ভেদে কেতুসকল তিন প্রকার।" ৯ম শ্লোকে বলিতেছেন—

"উক্ত বিপরীতরূপো ন শুভকরো ধূমকেতুরুৎপন্নঃ।
ইন্দ্রায়ুধানুকারী বিকাষতো দ্বি ত্রি চূড়ো বা ॥৯॥"

"ইহার বিপরীত রূপধারী কেতুগণ শুভপ্রদ হয় না, প্রত্যুত ধূমকেতু নামে অভিহিত হয়। বিশেষত, ইন্দ্রধনুর ন্যায় নানা বর্ণ-সম্পন্ন অথবা দুই কি তিন শিখা বিশিষ্ট কেতুসকল অত্যন্ত অশুভকারক।

শব্দকল্পদ্রুমোদ্ধৃত সময়ামৃতে—

"কেতবো হ্যত্র দৃশ্যন্তে বারুণাস্ত্রয় এব তে।
ঊর্ম্মিকেতুঃ শ্বেতকতু ধূ্মকেতুস্তৃতীয়কঃ॥
শ্বেতকেতুর্যদা দৃশ্যেৎ শ্বেতাস্থি কুরুতে মহীম্।
তদা মানুষমাংসানি ভক্ষয়ন্তীহ মানুষাঃ॥
ক্ষুদ্ভয়ার্ত্তং জগৎকৃৎস্নং চক্রবৎ ভ্রমতে তদা।"

পশ্চিমদিকে শ্বেতকেতু, ঊর্মিকেতু ও ধূমকেতু, এই তিন প্রকার কেতুর উদয় হইয়া থাকে। যে সময়ে শ্বেতকেতুর উদয় হয়, তখন পৃথিবী শ্বেতাস্থিতে পরিপূর্ণ হয়, মানুষে মনুষ্য-মাংস ভক্ষণ করে অর্থাৎ যারপরনাই দুর্ভিক্ষ উপস্থিত হইয়া

সমস্ত জীবকে কষ্ট দেয় এবং সমস্ত জগৎ ক্ষুধা ও ভয়ে প্রপীড়িত হইয়া চক্রবৎ ভ্রমণ করিতে থাকে। মতান্তরে—

শ্বেতঃ শস্ত্রাকুলং কুর্য্যাৎ লোহিতস্ত্বগ্নিজং ভয়ং।
ক্ষুদ্ভয়ং পীতকঃ কুর্য্যাৎ কৃষ্ণো রোগমথোল্বণম্॥

চারি প্রকার কেতুর উল্লেখ দেখা যায়; তন্মধ্যে শ্বেতকেতুর উদয়ে জগতে শস্ত্রভয়, লোহিতের উদয়ে অগ্নিভয়, পীত কেতুর উদয়ে ক্ষুদ্ভয় এবং কৃষ্ণ কেতুর উদয়াবস্থায় প্রবল রোগের প্রাদুর্ভাব হইয়া থাকে।

শ্বেতাখ্যস্তু জটাকারী শ্যামো ব্যোমত্রিভাগগঃ।
নিবর্ত্ততেঽপসব্যেন ত্রিভাগী কুরুতে প্রজাঃ॥ (সময়ামৃতম্)

এই কেতু জটা সদৃশ শ্যামবর্ণ এবং আকাশের ত্রিভাগগামী, ও যেদিকে উদিত হয়, তাহার বিপরীত দিকে নিবর্তিত হয়। ইহাদের উদয়ে প্রজা ত্রিভাগীকৃত অর্থাৎ সমস্ত প্রজার চারিভাগের এক ভাগ বিনষ্ট হয়।

মহাভারতের আদিপর্ব, উনবিংশ অধ্যায়ে বর্ণিত আছে, দেবগণ অমৃত পান করিতে আরম্ভ করিলে 'রাহু' নামে এক দুষ্ট দানব অবসর বুঝিয়া দেবরূপ ধারণ পূর্বক সুরগণের সহিত অমৃত পান করিতে বসিয়াছিল। অমৃত রাহুর কণ্ঠদেশ মাত্র গমন করিয়াছে, এমন সময়ে চন্দ্র ও সূর্য দেবগণের হিতার্থে ঐ কথা ব্যক্ত করিয়া দিলেন। তাহাতে ভগবান্ চক্রপাণি স্বীয় সুদর্শনাস্ত্র দ্বারা তৎক্ষণাৎ ঐ দুষ্ট দানবের শিরশ্ছেদন করিলেন। রাহুর মস্তক ছেদন মাত্র গগন মণ্ডলে আরোহণ করিয়া গর্জন করিতে লাগিল, তাহার কবন্ধ, সকাননা, সদ্বীপা, সপর্বতা বসুন্ধরাকে প্রকম্পিত করত ভূপৃষ্ঠে পতিত হইল। তদবধি চন্দ্র ও সূর্যের সহিত রাহু-মুখের চিরশত্রুতা জন্মিল, এইজন্য রাহু-মুখ তাঁহাদিগকে গ্রাস করিয়া থাকে। যথা—

"ততো দেবগণাঃ সর্ব্বে পপুস্তদমৃতং তদা।
বিষ্ণোঃ সকাশাৎ সম্প্রাপ্য সম্ভ্রমে তুমুলে সতি ॥৩॥
ততঃ পিবৎসু তৎকালং দেবেষমৃতমীপ্সিতম্।
রাহুর্বিবুধরূপেণ দানবঃ প্রাপিবৎ তদা ॥৪॥
তস্য কণ্ঠমনুপ্রাপ্তে দানবস্যামৃতে তদা।
আখ্যাতং চন্দ্রসূর্য্যাভ্যাং সুরাণাং হিত কাম্যয়া ॥৫॥
ততো ভগবতা তস্য শিরশ্ছিন্নমলঙ্কৃতম্।
চক্রায়ুধেন চক্রেণ পিবতোঽমৃত মোজসা ॥৬॥
তচ্ছৈলশৃঙ্গপ্রতিমং দানবস্য শিরো মহৎ।
চক্রচ্ছিন্নং খমুৎপত্য ননাদাতিভয়ঙ্করম্ ॥৭॥
তৎ কবন্ধং পপাতাস্য বিস্ফুরদ্ধরণীতলে।
সপর্ব্বতবনদ্বীপাং দৈত্যস্যাকম্পয়ন্মহীন্ ॥৮॥

তেতো বৈরবিনির্ব্বন্ধঃ কৃতো রাহুমুখেন বৈ।
শাশ্বতশ্চন্দ্রসূর্য্যাভ্যাং গ্রসত্যদ্যাপি চৈব তৌ ॥৯॥"

এখানেও রাহুর দেখা পাওয়া গেল, কিন্তু কেতু কৈ? অবশ্য বিশাল মহাভারতের নানা স্থানে উৎপাত বর্ণনায় কেতুর আবির্ভাবের বিবরণ আছে। কিন্তু তাহারা ধূমকেতু বৈ আর কিছুই নহে। পূর্বোক্ত দানবের কণ্ঠদেশ পর্যন্ত অমৃত প্রবেশ করিয়াছিল, এই জন্য ছিন্ন মস্তক গ্রহত্ব লাভ পূর্বক গগন মণ্ডলে আরোহণ করিয়া চিরকাল বিচরণ করিতেছে, কিন্তু দেহ ত অমরত্ব লাভ করে নাই, মহাভারতে আছে ঐ দেহ ভূ-পৃষ্ঠে পতিত হইয়াছিল। অতঃপর ঐ দেহের পরিণাম অনুমান সাপেক্ষ। সম্ভবত জীবদেহের ন্যায় উহা পচিয়া গলিয়া ধরাপৃষ্ঠে বিলীন হইয়াছিল।

শ্রীমদ্ভাগবতের ৫ম স্কন্ধে ২২শ-২৪শ অধ্যায়ে জ্যোতিশ্চক্র সম্বন্ধে অনেক কথা বর্ণিত আছে, তন্মধ্যে এখানে উল্লেখযোগ্য এই যে, শ্রীশুকদেব বলিতেছেন, হে রাজন্! কেহ কেহ বলেন, সূর্যের অধোদিকে অযুত যোজন অন্তরে স্বর্ভানু নক্ষত্রের ন্যায় ভ্রমণ করিতেছে। সিংহিকার পুত্র ঐ অসুরাধম অমরত্ব লাভের যোগ্য না হইলেও ভগবানের অনুগ্রহে দেবত্ব ও গ্রহত্ব লাভ করিয়াছে। যথা—

অধস্তাৎ সবিতুর্যোজনাযুতে স্বর্ভানুর্নক্ষত্রবচ্চরতীত্যেকে ॥১॥
যোসাবমরত্বং গ্রহত্বঞ্চালভত ভগবদনুকম্পয়া স্বয়মসুরাপসদঃ
সৈংহিকেয়োহ্যতদর্হঃ ॥২॥ ২৪শ অঃ ৫ম স্কঃ॥

রাহু-কর্তৃক চন্দ্র ও সূর্যকে গ্রাস করা অর্থাৎ 'গ্রহণ' সম্বন্ধে ৬ষ্ঠ শ্লোকে বলা হইয়াছে—

তদুপরাগমিতি বদতি লোকঃ ॥৬॥ ২৪শ অঃ ৫ম স্কঃ ॥

শ্রীধরস্বামী কৃত টীকা—

"ইত্যেবমন্তরালে তদবস্থানমুপরাগং বদতি অত্র চ ঋজু বক্র
স্থিতিভ্যাং সর্ব্বগ্রাসার্দ্ধগ্রাসৌ ন তু গ্রাসৌস্তি দূরান্তরাৎ ॥৬॥"

অনুবাদ: "এই প্রকারে সূর্য ও চন্দ্রের অন্তরালে রাহুর যে অবস্থিতি তাহাকেই লোকে 'গ্রহণ' বলিয়া থাকে, অর্থাৎ রাহুর ঋজু ও বক্র অবস্থিতিতেই সর্বগ্রাস ও অর্ধগ্রাস হয়, কিন্তু উহা 'গ্রাস' নহে, লোক-প্রতীতি মাত্র, যেহেতু চন্দ্র সূর্য হইতে রাহুর অবস্থান অতিশয় দূরে।" এখানেও আমরা রাহুর কথা পাইতেছি, কেতুর কথা নাই।

অমরকোষ অভিধানের স্বর্গবর্গের ৯৪মঃ শ্লোকে রাহুর উল্লেখ আছে কিন্তু কেতুর কথা নাই, যথা—

"রৌহিনেয়ো বুধঃ সৌম্য সমৌ সৌরি শনৈশ্চরৌ।
তমস্তু রাহুঃ স্বর্ভানুঃ সৈংহিকেয়ো বিধুন্তুদঃ ॥৯৪॥"

নানার্থঃ বর্গের ১২২২ শ্লোকে ধূমকেতুর উল্লেখ আছে, যথা,—

অগ্ন্যুৎপাতৌ ধূমকেতু জীমুতৌ মেঘপর্ব্বতৌ।
হস্তৌ তু পাণিনক্ষত্রে মরুতৌ পবনামরৌ ॥১২২২॥ অমরকোষঃ ॥

গরুড়পুরাণের ৫৮শ অধ্যায়ে এবং জ্যোতিস্তত্ত্বের ৩৩-৩৪শ শ্লোকে রাহু ও কেতু উভয়ের সন্ধান পাওয়া যায়। যথা—

স্বর্ভানোস্তুরগাহ্যষ্টৌ ভৃঙ্গাভা ধূসরং রথং।
সকৃদ্‌যুক্তাস্তু ভূতেশ বহন্ত্যবিরতং সদা ॥২৯॥
তথা কেতুরথস্যাশ্বা অষ্টৌ তে বাতরংহসঃ।
পলাল ধূমবর্ণাভা লাক্ষারসনিভারুণাঃ ॥৩০॥ গরুড়পুরাণম্ ॥

"হে ভূতেশ্বর! রাহুর রথে আটটি অশ্ব সংযুক্ত আছে। ঐ অশ্বগুলি ভ্রমরের ন্যায় কৃষ্ণবর্ণ এবং রথ ধূসর বর্ণ; ঐ সকল অশ্ব একবার মাত্র যোজিত হইয়া চিরকাল রথ বহন করিতেছে। কেতুর রথে আটটি অশ্ব যোজিত আছে, তাহারা বায়ুতুল্য বেগবান্। অশ্বগুলি পলাল ধূমের ন্যায় ধূম্রবর্ণ ও লাক্ষারসের ন্যায় অরুণ বর্ণ।"

* * *

রাহুস্তমোঽগুরস্বরশ্চ শিখী চ কেতুঃ
পর্য্যায়মন্যমুপলভ্য বদেচ্চ লোকাৎ ॥৩৩॥

* * *

"তম অগু অসুর শব্দে রাহু; এবং শিখী শব্দে কেতু বুঝিতে হইবে। অন্যান্য গ্রহ বাচক শব্দ লোকব্যবহারে জানিবে।"৩৩ ॥

রক্তশ্যামো ভাস্করো গৌর ইন্দুর্নাত্যুচ্চাঙ্গো রক্ত-গৌরো মহীজঃ।
দূর্ব্বাশ্যামো জ্ঞো গুরুগৌরগাত্রঃ শ্যামঃ শুক্রো ভাস্করিঃ
কৃষ্ণদেহঃ ॥৩৪॥ জ্যোতিস্তত্ত্বম্ ॥

পূর্বশ্লোকে রাহু ও কেতুর উল্লেখ থাকিলেও এখানে রাহু ও কেতুর নাম নাই। তথাপি অনুবাদক বলিয়াছেন, রবি রক্তশ্যাম (পাটল পুষ্প সদৃশ) বর্ণ, চন্দ্র গৌর বর্ণ (শ্বেতাভ গৌর), মঙ্গল অনতিদীর্ঘ রক্তাভ গৌর বর্ণ, বুধ দূর্বাদলবৎ শ্যামবর্ণ, বৃহস্পতি পীতাভ গৌরবর্ণ, শুক্র শ্যামবর্ণ, শনি ও রাহু কৃষ্ণবর্ণ, কেতু ধূম্রবর্ণ হয়। টীকাকার রাহু ও কেতুর সমর্থনে ষষ্ঠীদাসের বরাত দিয়া বলিয়াছেন:

"রাহুঃ শনৈশ্চরঃ কৃষ্ণো মিশ্রবর্ণাশ্চ কেতবঃ।"

কেতুশ্চ ধূম্রবর্ণক ইত্যাদি গ্রন্থান্তরে। ইহা হইতেই মনে হয় আদি জ্যোতিস্তত্ত্বে রাহু ও কেতু ছিল না, পরে প্রক্ষিপ্ত হইয়াছে। পূর্ববর্তী ৩৩শ শ্লোকের পূর্বে যে সকল কথা আছে আমরা তাহার উল্লেখ করি নাই কেবল

শেষ শ্লোকটি উদ্ধৃত করিয়াছি। সমস্ত শ্লোকগুলি আলোচনা করিলে রাহু কেতু যে প্রক্ষিপ্ত তাহা স্পষ্টীকৃত হয়।

রায় গুণাকর ভারতচন্দ্র অন্নদামঙ্গলে লিখিয়াছেন :

"আইল রাহু কেতু অর্দ্ধ অর্দ্ধ কলেবর।"

শব্দকল্পদ্রুম ও বিশ্বকোষ অভিধানে কেতুকে নবগ্রহান্তর্গত গ্রহবিশেষ এবং রাহুর শরীর বলিয়া উল্লেখ আছে।

শ্রীমদ্ভাগবতের ৬ষ্ঠ স্কন্ধে ৬ষ্ঠ অধ্যায়ে রাহু ও কেতুর জন্ম সম্বন্ধে শ্রীশুকদেব বলিয়াছেন, "বিপ্রচিত্তি দানবের ভার্যা সিংহিকার গর্ভে এক শত এক সন্তান জন্মগ্রহণ করে। তাহাদের মধ্যে জ্যেষ্ঠ রাহু, তদ্ভিন্ন একশত কেতু। তাহারা সকলেই গ্রহত্ব প্রাপ্ত হইয়াছে।" যথা—

"বিপ্রচিত্তিঃ সিংহিকায়াং শতঞ্চৈকমজীজনৎ।
রাহুজ্যেষ্ঠং কেতুশতং গ্রহত্বং য উপাগতাঃ" ॥২৬॥

এই উপাখ্যান হইতে প্রতিপন্ন হয় যে, কেতু রাহুর ছিন্ন দেহ বা কবন্ধ নহে, সহোদর ভ্রাতা, এবং একটি নহে এক শত।

সংস্কৃত কলেজের জ্যোতিষাধ্যাপক শ্রীযুক্ত রাধাবল্লভ স্মৃতি-ব্যাকরণ-জ্যোতিস্তীর্থ মহাশয় সিদ্ধান্ত শিরোমণিঃ গ্রন্থের ভূমিকায় লিখিয়াছেন— 'কেতুমাল বর্ষের জ্যোতির্বিদগণের প্রসঙ্গ বহু জ্যোতিষ গ্রন্থে পাওয়া যায়। কেতু নামক প্রজাপতি সেই দেশের রাজা ছিলেন, এই জন্য ঐ দেশকে কেতুমাল বর্ষ বলিত। কেতুর পৌরাণিক ধ্যানে জানা যায় কেতু কুশদ্বীপপতি, জৈমিনি-গোত্র। আশ্বলায়ন গৃহ্যসূত্রোক্ত ধ্যানে কেতুকে মধ্যদেশ পতি বলা হইয়াছে। ইহাতে বুঝা যায়, মধ্যদেশ হইতে কেতু নামক কোনও দেবতার নেতৃত্বে একদল ব্রাহ্মণ ও চিত্রগুপ্তের বংশধরগণ এদেশে আসিয়াছিলেন। * * * কালক্রমে অগ্ন্যুপাসক রাহুর পুত্রগণ চন্দ্র ও সূর্য বংশীয় রাজাগণকে ভারতে তাড়াইয়া দিলেন। তদবধি রাহু চন্দ্রার্কমর্দন নামে খ্যাত হইলেন। ইহাও কালে আকাশের চন্দ্র ও সূর্য অর্থে কল্পিত হইয়াছে।" এ সকল অবশ্য প্রাচীন ঐতিহ্য, জ্যোতির্বিজ্ঞানে রাহু ও কেতুর স্থান কিরূপ এবং কোথায় অতঃপর তাহাই কথিত হইতেছে।

ক্রান্তিবৃত্ত ও গ্রহকক্ষা একই সমতলে অবস্থিত হইলেও রবির মেরুদণ্ড ও গ্রহের মেরুদণ্ড সমান্তরাল নহে, কিছু না কিছু কৌণিকভাবে অবস্থিত, এই কারণে ক্রান্তিবৃত্ত গ্রহকক্ষাকে দুইটি বিন্দুতে ছেদ করে। ঐ দুই ছেদবিন্দুর নাম 'পাত'। চন্দ্র পৃথিবীর উপগ্রহ, পৃথিবী চন্দ্রকে সঙ্গে লইয়া সূর্য প্রদক্ষিণ করে অথবা চন্দ্রকেও পৃথিবীর সহিত সূর্য প্রদক্ষিণ করিতে হয়। যদি এক অমাবস্যার পর হইতে পরবর্তী অমাবস্যা পর্যন্ত প্রতিরাত্রে রাশিচক্রে তারাগণ মধ্যে তারা দ্বারা চন্দ্রের অবস্থান চিহ্নিত করা যায় এবং ঐ চিহ্নিত তারাগুলি কল্পিত

রেখা দ্বারা সংযোজিত করা হয় তাহা হইলে সমগ্র গগনমণ্ডলে একটি বৃত্ত অঙ্কিত হইবে, ঐ বৃত্তই 'চন্দ্র কক্ষা'। এই প্রকারে ক্রান্তিবৃত্তও চিহ্নিত করিয়া লওয়া যায়।

চন্দ্রের মেরুদণ্ড সূর্যের মেরুদণ্ডের সহিত প্রায় ৫ অংশ কোণ করিয়া অবস্থিত, সুতরাং পূর্বোক্ত চন্দ্রকক্ষা ও ক্রান্তিবৃত্ত পরস্পর তির্যক্ ভাবে দুইটি বিন্দুতে ছেদ করিয়াছে, ঐ ছেদবিন্দুদ্বয় চন্দ্রকক্ষার 'পাত' (Nodes) বা তথাকথিত 'রাহু' ও 'কেতু'। প্রাচীন গ্রীকগণ ঐ দুই পাতবিন্দুকে **Dragon's Head** এবং **Dragon's Tail** বলিতেন। আমাদের পঞ্জিকায় গ্রহস্ফুটের অন্তর্গত রাহু ও কেতুর যে স্ফুট লেখা থাকে তাহা ঐ পাতবিন্দুদ্বয়ের অবস্থান। ঐ পাত-বিন্দুদ্বয়ের অবস্থান অবলম্বন করিয়া গ্রহণ গণনা করা হয়। ঐ পাতবিন্দুদ্বয়ের অন্যতমে চন্দ্রের অবস্থান কালে, অথবা পাতের নিকটতম স্থানেই 'গ্রহণ' হইয়া থাকে। পৌরাণিক কাহিনীতে দেখা যায়, রাহুর মস্তক, কণ্ঠদেশ পর্যন্ত অমৃত প্রবেশ করায়, অমরত্ব লাভ ও গ্রহত্ব প্রাপ্ত হইয়াছিল। এবং চন্দ্র ও সূর্যের সহিত শত্রুতা নিবন্ধন সুযোগ পাইলেই তাহাদিগকে গ্রাস করিয়া থাকে, ইহা হইতেই পৌরাণিক জ্যোতির্বিদগণ গ্রহণের সময়ে চন্দ্র বা সূর্যকে 'রাহুগ্রস্ত' বলি-তেন, তাহা হইতে পরবর্তী কালেও এই ধারণা চলিয়া আসিতে থাকে। বিচার করিয়া দেখিলে ও পৌরাণিক কাহিনীর মর্যাদা রাখিলেও বলিতে হইবে ঐ পাত দুইটিই রাহু। ঐ পাতদ্বয়ের একটি পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যে, ঐ স্থানে দিনে সূর্যগ্রহণ এবং অপরটি পৃথিবী হইতে সূর্যের বিপরীত দিকে, ঐ স্থানে রাত্রে চন্দ্র-গ্রহণ হইয়া থাকে। মহাভারতের শান্তিপর্বে ২৮৪ম অধ্যায়ে দক্ষ-কর্তৃক মহাদেবের স্তবে উল্লেখ আছে,—

> "প্রবিশ্য বদনং রাহোর্যঃ সোমং পিবতে নিশি।
> গ্রসত্যর্কঞ্চ স্বর্ভানুর্ভূত্বা মাং সোঽভিরক্ষতু ॥১০২॥"

যিনি স্বর্ভানু রাহু মূর্তি পরিগ্রহ করিয়া রাত্রিকালে চন্দ্রকে ও দিবাভাগে সূর্যকে গ্রাস করিয়া থাকেন তিনি আমাকে রক্ষা করুন। এখানেও কেতুর অসদ্ভাব রহিয়াছে।

পূর্বোক্ত আখ্যায়িকা সকল ও জ্যোতির্বিজ্ঞানের আলোচনায় বুঝিতে পারা যায় যে, সূর্য হইতে আলোক, উত্তাপ ও জীবনী শক্তি পাওয়া যায় বলিয়া বৈদিক আর্যগণ তাহাকে পূষা, আদিত্য, সবিতা, হিরণ্যরেতা প্রভৃতি নামে অভিহিত করিতেন। রজনী যোগে চন্দ্রের স্নিগ্ধ কিরণে শান্তি, আনন্দ ও নববল লাভ করিতেন। তাঁহারা বিশ্বাস করিতেন চন্দ্রকিরণ ধরণী-পৃষ্ঠে শস্য বৃদ্ধি করে। সোমরস পানে তাঁহারা যেমন আনন্দ ও বল পাইতেন, চন্দ্রকিরণে সেইরূপ আনন্দ ও বল পাইতেন। এই হেতু সোম শব্দ চন্দ্রে প্রয়োগ করিতেন।

এই কারণে তৎকালে সোম ও সূর্য 'গ্রহ'-পর্যায়ভুক্ত ছিল না। নিশাকালে তারকামণ্ডলীর মধ্যে পঞ্চ তারার গতিবিধি লক্ষ্য করিয়া মঙ্গলাদি শনৈশ্চর পর্যন্ত পঞ্চ গ্রহের আবিষ্কার করেন। অতঃপর পঞ্চ গ্রহের সহিত সোম ও সূর্যের সংযোগ করিয়া সপ্ত গ্রহের গতিবিধি অনুসারে বার, তিথি, নক্ষত্র, করণ ও যোগ নিরূপণ করতঃ শুভাশুভ সময় নির্ণয় করিয়া যজ্ঞের অনুষ্ঠান করিতেন। ঐ সময়ে যখন দর্শ ও পৌর্ণমাস যজ্ঞ চলিতে থাকে তখন কোন কোন দর্শে ও পৌর্ণমাসীতে তাঁহারা সূর্য ও চন্দ্রের ভাবান্তর লক্ষ্য করিয়া গ্রহণ আবিষ্কার করেন। এই সময়ে গ্রহ কক্ষার সহিত রবিমার্গের সম্বন্ধ ও সম্পাত বিন্দুর আবিষ্কার হয়। অতঃপর পৌরাণিক যুগে রাহুর উৎপত্তি হইলে ঐ পাতে রাহুকে স্থাপনা করেন। পৌরাণিক যুগের অবসানে ভারতবর্ষ যখন গ্রীক্‌গণের সংস্রবে আসিয়াছিল, তখন গ্রীকগণ ভারতীয়গণের নিকট হইতে এবং ভারতীয়গণ গ্রীক্‌গণের নিকট হইতে অনেক কিছু আদান প্রদান করিয়াছিলেন। ইহারই ফলে গ্রীক্‌গণের **Dragon's Head** রাহুর মুণ্ড ও **Dragon's Tail** কেতুর সর্পাকৃতি রূপ পরিগ্রহপূর্বক চন্দ্রকক্ষা ও রবিমার্গের পাতে স্থান লাভ করিয়া নবগ্রহের সূচনা করে। ব্যাসদেব বিরচিত নবগ্রহের স্তোত্রের অন্তর্গত কেতুর স্তোত্র হইতে প্রতিপন্ন হয় যে ধূম্রাচ্ছন্নজ্যোতি, ভীষণ দর্শন, তারাবিমর্দনকারী ক্রূর কেতুগ্রহ অর্থাৎ ধূমকেতু বা ধূমতারা দর্শন করিয়া কবি ঐ স্তোত্র রচনা করিয়াছিলেন। মিহিরাচার্য বরাহ এই শ্রেণীর জ্যোতিষ্কগুলিকেই 'কেতু' বলিয়াছেন। ব্যাস বিরচিত নবগ্রহের স্তোত্র যে পৌরাণিক মহর্ষি শ্রীকৃষ্ণ দ্বৈপায়ন বেদব্যাস প্রণীত তাহাতে সন্দেহের অবকাশ আছে, কারণ শ্রীমদ্ভাগবত ও মহাভারতে কেতুর গ্রহত্ব লাভের কোন কথা নাই। তাহা দেখান হইয়াছে পরবর্তী কালে। কেহ ঐ স্তোত্র রচনা করিয়া ব্যাসদেবের নামে চালাইয়া দিয়াছেন।

———

দ্বিতীয় অধ্যায়

বিবিধ প্রসঙ্গ

বৃহস্পতি, মঙ্গল, শুক্র প্রভৃতি গ্রহ, স্বাতী, অভিজিৎ, জ্যেষ্ঠা প্রভৃতি তারা নীলাম্বরে যেরূপ দেখিতে পাওয়া যায়, ধূমকেতুগুলি সাধারণত সেরূপ নহে। ঘন-সন্নিবিষ্ট তারাপুঞ্জ অথবা বাষ্পীয় নীহারিকার সাদৃশ্যে উহারা সময়ে সময়ে আসিয়া থাকে। সূর্য সান্নিধ্যে উহাদের প্রচণ্ড দ্রুত গতি, দূরতম স্থানে ধীর-মন্থর গতি, আগমনের কাল, গতিপথ প্রভৃতি এত জটিল যে, কি নক্ষত্রতত্ত্ববিৎ কি সাধারণ দর্শক সকলকেই চমকিত করে। বৃহস্পতি, শনৈশ্চর, ইউরেন্স, নেপচুন বর্তমানে প্লুটো পর্যন্ত গ্রহের কক্ষার নিকট দিয়া গমন কালে ধূমকেতুর উপরে ঐ সকল গ্রহের প্রভাব বা আকর্ষণ নক্ষত্রতত্ত্ববিদ্‌গণকে যেমন বিস্ময়সাগরে নিমগ্ন করে, তেমনি উহাদের বিচিত্র আকৃতি, পুচ্ছবিহীন, বর্তুলাকার নীহারিকাবৎ দৃশ্য, কখনও ক্ষুদ্র, কখনও দীর্ঘ পুচ্ছ, কখনও ঈষৎ বক্র তরবারির ন্যায় পুচ্ছ, কখনও গলদেশে বিলম্বিত চাদরের ন্যায় দ্বিধাবিভক্ত পুচ্ছ, কখনও তিন চারিটি পুচ্ছ-বিশিষ্ট ধূমকেতু সাধারণ দর্শকগণকে চমৎকার সম্বলিত অদ্ভুতরসে অভিষিক্ত করে। উহারা যেমন আকস্মিক আমাদের দৃষ্টিপথে পতিত হয়, তেমনি বিস্ময়ে অভিভূত করিয়া আবার চলিয়া যায়। কোথা হইতে উহারা আসে এবং কোথায় চলিয়া যায় তাহা নির্ণয় করিবার জন্য এক শ্রেণীর নক্ষত্রতত্ত্ববিদ্ নিয়ত চেষ্টা করিয়া থাকেন, তাঁহাদিগকে ধূমকেতু সন্ধানী নক্ষত্রতত্ত্ববিৎ (Comet Hunting Astronomer) বলে। তাঁহাদের দীর্ঘকালব্যাপী সাধনার ফলে অনেকগুলি ছোট ও বড় ধূমকেতুর স্বরূপ জানিতে পারা গিয়াছে, আবার বহু ধূমকেতুর স্বরূপ এখনও জানিতে পারা যায় নাই। এঙ্কি (Encke), ব্রুকস্ (Brooks), হল্‌মস্ (Halmes), ব্রারসেন (Brorsen), গ্রীগ্ (Grigg), স্কেলেরাপ (Skjellerup), হ্যালী (Halley), পন্স-উইনিক (Pons-winnecke) প্রভৃতি ধূমকেতুগুলির ভ্রমণপথ সূর্য-সান্নিধ্যে আগমনের কাল, গতির বেগ নির্ধারিত হইয়াছে, কিন্তু ডি ভিকো (de Vico), ডেনিং (Denning) প্রভৃতি ধূমকেতুর গতিবিধি জানা গেলেও প্রতিবার সূর্য প্রদক্ষিণ কালে উহাদিগকে খুঁজিয়া পাওয়া যায় না। ডোনেটির (Donati's) আবিষ্কৃত ১৮৫৮ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতুর ও কগিয়ার (Coggia's) ১৮৭৪ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতুর প্রাচীন কালের আগমনের কোন বিবরণ যেমন পাওয়া যায় না, তেমনই এ পর্যন্ত উহাদিগকে আর দেখিতেও পাওয়া যায় নাই। এই শ্রেণীর কোন কোন ধূমকেতুর পুনরাগমনের কাল তিন হাজার বৎসর বা তদূর্ধ্ব অনুমিত হয়। A. C.

আকৃতি ও প্রকৃতি

D. Crommelin বলিয়াছেন, ক্ষেপণী কক্ষায় ভ্রমণকারী ধূমকেতু ৪০,০০০ বৎসরে একবার সূর্য সান্নিধ্যে আসিতে পারে এরূপ অনুমান মোটেই আশ্চর্য-জনক নহে।

ধূমকেতুর ইতিহাসে এমন ঘটনা বিরল নহে যে, কোন ধূমকেতু একবার আসিয়া দেখা দিয়া গিয়াছে, পরে বহুকাল, এমন কি উহার কক্ষা নিরূপণ ও সূর্য প্রদক্ষিণ করিবার কাল নির্ভুলরূপে স্থিরীকৃত হইলেও উহাকে আর দেখা যায় নাই। পরে অকস্মাৎ একটি ধূমকেতু দেখা গেল, কিছুদিন উহাকে নূতন ধূমকেতু বিবেচনা করিয়া উহার তথ্য আলোচনা করিতে করিতে উহাকে হারান কোন ধূমকেতু বলিয়া বুঝিতে পারা যায়। হারান ধূমকেতুর অবস্থা এমনও হইতে পারে যে, পুনরাগমনের সময় ও আকাশে তারকামণ্ডলীর মধ্যে যে-স্থানে দেখিতে পাইবার কথা সে সময়ে ও ঠিক সেই স্থানে দেখা না দিয়া অন্য সময়ে ও অন্য স্থানে দেখা দিয়া থাকে। যাঁহারা উহার সম্বন্ধে গবেষণা করিতেছিলেন, তাঁহাদের দৃষ্টিপথে পতিত না হইয়া অন্যের দৃষ্টিপথে পতিত হয়, এবং দ্রষ্টা তাহাকে নূতন ধূমকেতু বলিয়া মনে করেন, কিছুকাল পরে তাঁহাদের ভ্রম অপনোদিত হইলে ঐ ধূমকেতু তাঁহাদের সকলেরই নামে অভিহিত হয়, যেমন পন্স-কগিয়া-উইনিক্-ফরবেশ (Comet Pons-Coggia—Winnecke-Forbes) ধূমকেতু, পন্স উইনিক (Comet Pons-Winnecke) ধূমকেতু প্রভৃতি। ১৯২৮ খ্রীস্টাব্দের নভেম্বর মাসে এ. এফ. আই. ফরবেশ দক্ষিণ আফ্রিকায় একটি ধূমকেতু দেখিতে পান। ইংলণ্ডের এ. সি. ডি. ক্রমেলিন্ তাহার কক্ষা ও গতিবিধি নিরূপণ করেন এবং পূর্বে আর কোন্ সময়ে উহার আবির্ভাব হইয়াছিল তাহা গণনা দ্বারা স্থির করিতে গিয়া দেখিতে পান যে, ১৮৭৩ খ্রীস্টাব্দে কগিয়া ও উইনিক যে ধূমকেতু দেখিয়াছিলেন তাহার সহিত ইহার হুবহু সাদৃশ্য রহিয়াছে। এমন কি ১৮১৮ খ্রীস্টাব্দে পন্স ঐ ধূমকেতুটিকে দেখিয়াছিলেন বলিয়া সন্দেহ হয়। উহার সম্বন্ধে আরও তথ্যানুসন্ধানে জানা যায় যে, ১৮১৮, ১৮৭৩ ও ১৯২৮ খ্রীস্টাব্দের তিনটি ধূমকেতু নূতন নহে, একই ধূমকেতু। ঐ ধূমকেতুটি প্রতি ২৭-২৮ বৎসর অন্তর একবার সূর্য প্রদক্ষিণ করিতে আসিয়া থাকে, কিন্তু ১৮৪৫ ও ১৯০০ খ্রীস্টাব্দে কাহারও নয়ন-পথে পতিত হয় নাই।

হারান ধূমকেতু

ধূমকেতুর উৎপত্তিস্থান কোথায় এবং কিরূপে উহারা উৎপন্ন হয়, আজিও তাহার কোন সন্তোষজনক সমাধান হয় নাই। কেহ কেহ বলেন, উহারা সৌরজগতের বাহির হইতে (From outer space of the solar system) আসিয়া থাকে। ডঃ ক্রমেলিন্ বলিয়াছেন, ধূমকেতুগুলির কক্ষার বিরাট বিস্তৃতি (যাহার দূরত্ব সূর্য হইতে নেপচুনের দূরত্বের যাট গুণ বেশি) হইতে মনে হয় যে, নেপচুনেরও বাহিরে বহুদূর পর্যন্ত

উৎপত্তি স্থান

যখন সৌর মণ্ডলের বিস্তৃতি ছিল (লাপ্লাসের মতে) তখন হইতে সঙ্কোচনের ফলে যেমন গ্রহগণের উৎপত্তি হইয়াছে, ধূমকেতু ও উল্কার উৎপত্তিও সেই প্রকারেই হইয়াছে। অথবা মতান্তরে (জিনস্ এর মতে) আর একটা সূর্য আমাদের সূর্যের নিকটে আগমন করায় বিক্ষোভের ফলে যদি সৌর পরিবারের উৎপত্তি হইয়া থাকে, তবে সেই সময়েই ছিন্ন ভিন্ন ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশগুলি স্থানে স্থানে ঝাঁক বাঁধিয়া অথবা চূর্ণ-বিচূর্ণ অবস্থায় মহাকাশে ঘুরিয়া বেড়াইতেছিল। মহাকর্ষণ বলে স্বীয় পরিবারভুক্ত গ্রহ-উপগ্রহ নিয়মিত করিয়া, কোন এক নির্দিষ্ট দিকে সপরিবারে সূর্য গমন করিতেছে। তাহার গমন পথে যে সকল লঘু ও অনিবিড় বস্তুকণা ছিল, তাহারা মহাকর্ষণের বিষয়ীভূত হইয়া 'আলেয়ার পশ্চাদ্ধাবনের' ন্যায় সূর্যের অনুসরণ করিতে থাকে। ঐ সকল বস্তুকণা স্থানে স্থানে দল বাঁধিয়া এবং খণ্ড খণ্ড অবস্থায় ধূমকেতু ও উল্কারূপে পরিণত হইয়াছে। মহাকর্ষণের বিষয়ীভূত হইলেও দূর বাহিরে চলিয়া যাইবার জন্য উহাদের গতির একটা টান থাকে, কিন্তু সূর্যের আকর্ষণ ছিন্ন করিয়া এবং অতিকায় গ্রহগুলির কক্ষার নিকটে গেলে তাহাদের আকর্ষণের ফলে একেবারে দূরে চলিয়া যাইতে পারে না। এইজন্য ধূমকেতুগুলি গ্রহগণ অপেক্ষা অধিকতর দীর্ঘ বৃত্তাভাস পথে কিংবা ক্ষেপণী বা অতিক্ষেপণী পথে সূর্য প্রদক্ষিণ করে।

সূর্য হইতে ধূমকেতুর উৎপত্তি সম্বন্ধে বলা যায় যে, সৌর-শিখায় যে-সকল অগ্নিময় বাষ্প প্রচণ্ড বেগে উৎক্ষিপ্ত হইয়া দূরে চলিয়া যায়, তাহারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বস্তুকণাও বহন করিয়া লইয়া যায়। ধূমকেতু ও উল্কার বর্ণচ্ছত্র পরীক্ষায় তাহাতে প্রচুর পরিমাণে হাইড্রোজেন ও তাহার যৌগিক পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়, ইহাতে প্রতিপন্ন হয় যে, সূর্যের ন্যায় কোন বাষ্পীয় (gaseous) মণ্ডল হইতে উহাদের উৎপত্তি হইয়াছে। সৌর শিখাগুলিকে দুই ভাগে বিভক্ত করা যায়, নিথর বা শ্লথ (the quiescent or diffused, যাহারা প্রচণ্ড বিস্ফোরণজনিত নহে) এবং উৎক্ষেপ জাত বা ধাতব (the eruptive or metallic, যাহাদের উৎপত্তি প্রচণ্ড বিস্ফোরণ হইতে) যেহেতু উহাদের বর্ণচ্ছত্রে হাইড্রোজেন রেখা ব্যতীত অনেক ধাতব রেখাও দেখিতে পাওয়া যায়। নিথর বা শ্লথ শিখাগুলি সুপ্রসারিত মেঘরূপে সূর্য-মণ্ডলের প্রায় ৬০,০০০ মাইল উপরিভাগে, সংস্পর্শ পরিশূন্য অবস্থায় সর্বত্র ভাসিয়া বেড়ায়; এই শ্রেণীর সৌরশিখা হইতে ধূমকেতুর উৎপত্তি সম্ভব নহে। উৎক্ষেপ জাত বা ধাতব শিখাগুলি অত্যন্ত উজ্জ্বল এবং চঞ্চল, উহারা এক লক্ষ হইতে চারি লক্ষ মাইল পর্যন্ত ঊর্ধ্বে উৎক্ষিপ্ত হইয়া থাকে। কখন কখন উহারা বিবিধ বিচিত্র অগ্নিশিখারূপে প্রতীয়মান হয়, এবং প্রতি সেকেণ্ডে ২৫০ মাইল দ্রুত গমন করে। এই শ্রেণীর সৌরশিখা হইতে ধূমকেতুর উৎপত্তি সম্ভব হইতে পারে। ঐ সকল ধাতব উৎক্ষেপগুলি প্রচণ্ড বেগে দূরে চলিয়া যায় এবং মাধ্যা-

সৌরজ ধূমকেতু

কর্ষণ প্রভাবে পুনঃ সূর্যমণ্ডলের দিকে ফিরিয়া আসিতে থাকে। কিন্তু সূর্যের উপরিভাগে পতিত হইবার পূর্বে, স্বীয় গতির প্রচণ্ড বেগ বশত সৌরপৃষ্ঠে আপতিত না হইয়া, তাহাকে অতিক্রম করিয়া ঘুরিয়া যায়। সৌরমণ্ডল হইতে এবম্বিধ উৎক্ষেপণের কোন সন্তোষজনক কারণ নির্ণীত হয় নাই, তবে এই মাত্র বলা যায় যে, প্রচণ্ড এক শক্তি সূর্যমণ্ডলে নিয়ত ক্রিয়াশীল রহিয়াছে। আধুনিক জ্যোতির্বিজ্ঞানের মতে সূর্যমণ্ডল মধ্যবর্তী পরমাণুর বিস্ফোরণ এই প্রচণ্ড শক্তির উৎস, যাহার ফলে এই সকল উৎক্ষেপণ হইয়া থাকে। কোন কোন উৎক্ষেপণ এত প্রচণ্ড বেগে পরিচালিত হয় যে, সূর্যের ভীষণ মাধ্যাকর্ষণকে অতিক্রম করিয়া উহারা চিরতরে মহাকাশে—দূরে চলিয়া যায়, আর কখনও ফিরিয়া আসে না, অথবা সহস্র সহস্র বৎসর লক্ষ্যহীন অবস্থায় ঘুরিতে ঘুরিতে কদাচ ধূমকেতু বা উল্কারূপে সৌরজগতে প্রত্যাবর্তন করিয়া থাকে।

কেহ কেহ বলেন ধূমকেতুগুলি সৌরজ হইলেও সকলেই যে আমাদের সূর্য হইতে উৎপন্ন হইয়াছে, তাহা না হইতে পারে, অন্য সূর্য বা নক্ষত্রে বিস্ফোরণজনিত উৎক্ষেপণের ফলেও উহাদের উৎপত্তি হইতে পারে, এবং কালপ্রভাবে ঘুরিতে ঘুরিতে আমাদের সৌরজগতের সীমার মধ্যে আসিয়া পড়িলে বৃহস্পতি, শনৈশ্চর প্রভৃতি গ্রহ-কর্তৃক আকৃষ্ট ও ধৃত হইয়া আমাদের সৌরজগতে রহিয়া গিয়াছে।

গ্রহ-কর্তৃক আকৃষ্ট ধূমকেতু

এই মতে যে সকল ধূমকেতুর উচ্চস্থান বৃহস্পতির কক্ষার নিকটে তাহারা বৃহস্পতির পরিবারভুক্ত; এই পরিবারে পঞ্চাশটিরও অধিক ধূমকেতু আছে। ইহাদের সংখ্যা নির্দিষ্ট করিয়া বলা কঠিন, কারণ এখনও ইহাদের সংখ্যা বৃদ্ধি পাইতেছে। ১৯২২ খ্রীস্টাব্দে গ্রিগ-স্কেলেরাপ যে ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, তাহা অধুনা উৎপন্ন বৃহস্পতির পরিবারভুক্ত। কেহ কেহ অনুমান করেন যে, এখনও বৃহস্পতি হইতে ধূমকেতু ও উপগ্রহ উৎপন্ন হইতেছে। বৃহস্পতির ১০ম ১১শ উপগ্রহ তাহাদের আবিষ্কারের অনতিপূর্বে উৎপন্ন বলিয়া অনেকে অনুমান করেন। বৃহস্পতির পরিবারভুক্ত এঙ্কি (Encke), পন্স-উইনিক (Pons-Winnecke) টেম্পেল ১ম (Tempel I), টেম্পেল ২য় (Tempel II) ডি'য়্যারেষ্ট (D'Arrest), টেম্পেল-সুইফট্ (Tempel-Swift), ফাই (Faye), ব্রার্সেন (Brorsen) প্রভৃতি বহু ধূমকেতু মাকড়সার জালে আবদ্ধ মক্ষিকার ন্যায় বৃহস্পতির আকর্ষণে আবদ্ধ রহিয়াছে। যে-সকল ধূমকেতুর উচ্চস্থান শনৈশ্চরের কক্ষার নিকটে তাহারা শনৈশ্চরের পরিবার ভুক্ত, এই পরিবারে মাত্র দুইটি ধূমকেতু আছে। ১৮৫৮ খ্রীস্টাব্দে টাটেলের (Tuttle's) আবিষ্কৃত ধূমকেতু ১৩ বৎসর ৯ মাসে সূর্য প্রদক্ষিণ করে, অপরটি ১৮৪৬ খ্রীস্টাব্দে পিটারের (Peter's) আবিষ্কৃত, প্রতি ১৩ বৎসর ৪½ মাসে সূর্য প্রদক্ষিণ করে বলিয়া স্থির হইয়াছিল, কিন্তু ইহাকে আর খুঁজিয়া পাওয়া যায় নাই। ১৯১৩ খ্রীস্টাব্দের ৬ই সেপ্টেম্বর নিউজমিন (Neujmin)

একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, উহার সূর্য প্রদক্ষিণকাল ১৮ বৎসর, এইটিও শনৈশ্চরের পরিবারভুক্ত।

ইউরেন্সের পরিবারেও মাত্র দুইটি ধূমকেতু আছে। একটি ১৮৬৬ খ্রীস্টাব্দে টেম্পেল (Tempel's)-কর্তৃক আবিষ্কৃত ধূমকেতু। প্রতি বৎসর নভেম্বর মাসে পৃথিবী এই ধূমকেতুর কক্ষা অতিক্রম করিবার সময়ে, ১৩ই-১৪ই নভেম্বর, বহু উল্কাপাত দেখিতে পাওয়া যায়; উহা নভেম্বরের উল্কাপাত বা সৈংহিক উল্কাপাত (Leonide Shower) নামে প্রসিদ্ধ। প্রতি ৩৩ বৎসরে একবার করিয়া এই উল্কাপাত প্রচুর পরিমাণে দেখিতে পাওয়া যায়। টেম্পেলের এই ধূমকেতুটি প্রতি ৩৩ বৎসরে সূর্য প্রদক্ষিণ করিত, তজ্জন্য প্রতি ৩৩ বৎসর অন্তর উল্কার প্রধান ঝাঁক একবার করিয়া সূর্যের নিকটে আসে। অনেকের ধারণা যে, উল্কার ঝাঁকের ঘনতম অংশই ধূমকেতু। কার্কউড ও শিয়াপেরিলি (Kirkwood and Schiaparelli) দু'জনেই বুঝাইয়া দিয়াছেন যে, সম্ভবত সূর্যের দূরে অপসারণ শক্তি, যাহার দ্বারা ধূমকেতুর পুচ্ছ বিরচিত হয়, তাহা হইতে স্বতন্ত্র প্রবাহ উৎপাদক বিক্ষোভের ফলে ধূমকেতুরূপে পরিদৃষ্ট উল্কার ঝাঁকের ঘনতম অংশ ভাঙিয়া বিচ্ছিন্ন হইয়া যায়। তাঁহাদের বিশ্বাস যে, এই শ্রেণীর উল্কার ঝাঁক ধূমকেতুর পৃথককৃত মৌলিক অংশসমূহ ব্যতীত আর কিছুই নহে। ধূমকেতু যত দীর্ঘকাল স্ব-পদ্ধতিতে বিদ্যমান থাকে, উহার অংশগুলি তত দূরে দূরে বিচ্ছিন্ন হইয়া পড়ে। এই হিসাবে পার্শ্বব উল্কার ঝাঁক সৌরজগতের প্রাচীনতম বাসিন্দা, সৈংহিক ও ধ্রুবমাতৃক উল্কাপ্রবাহ তৎ তুলনায় নবাগত। লিভেরিয়ার প্রমাণ করিয়াছেন যে, ১২৬ খ্রীস্টপূর্বাব্দে টেম্পেলের ধূমকেতু সূর্যসান্নিধ্যে আসিবার সময়ে যখন ইউরেন্সের কক্ষা অতিক্রম করিতেছিল, তখন ইউরেন্স তাহার অতি সন্নিকটে ছিল। সুতরাং ইহা স্বতঃসিদ্ধ যে, ইউরেন্স উহাকে টানিয়া সৌরজগতের অধিবাসী হইতে বাধ্য করিয়াছিল। ধূমকেতু ও উল্কার ঝাঁকের সম্বন্ধ অতি নিকট তাহাতে সন্দেহ নাই, তবে একেবারে অভ্রান্তরূপে বলা যায় না যে, প্রত্যেক বিক্ষিপ্ত উল্কার ঝাঁক ধূমকেতুর পৃথককৃত মৌলিক অংশ। আমরা নিশ্চিত করিয়া বলিতে পারি না যে, সৌরজগতের বাহির হইতে কখন কোন্ ধূমকেতু বা উল্কার ঘন সন্নিবিষ্ট অংশ সৌরজগতে প্রবেশ করে।

সৈংহিক উল্কাপাত

১৮৯৯ খ্রীস্টাব্দের নভেম্বর মাসে সৈংহিক উল্কাপাত আশানুরূপ দেখিতে পাওয়া যায় নাই, পূর্ববর্তী বৎসরে কিছু কিছু উল্কাপাত দেখিয়া মনে হইয়াছিল যে, উল্কার ঝাঁক ক্রমে নিকটস্থ হইতেছে, কিন্তু তাহা হয় নাই। ইহার কারণ সুনিশ্চিত না হইলেও অনুমান হয় যে, গত ৩৩ বৎসরে শনৈশ্চরের প্রভাবে উহার কক্ষার কিছু বিচলন হইয়া থাকিবে। ইহাও অসম্ভব নহে যে, শনৈশ্চরের আকর্ষণ বশত উল্কার ঝাঁক যে সমতলে ভূকক্ষা অতিক্রম করিত, সে সমতল

হইতে কিছু উচ্চ বা নিম্নতলে সরিয়া গিয়াছে, তজ্জন্যই উল্কাগুলি কদাচিৎ ভূবায়ুর মধ্যে আসিয়া থাকে। ১৯৩২ খ্রীস্টাব্দের উল্কাবর্ষণও আশানুরূপ দেখিতে পাওয়া যায় নাই। ব্রিটিশ এ্যাষ্ট্রনমিকেল য়্যাসোসিয়েশনের উল্কা বিভাগের অধ্যক্ষ মিঃ প্রেন্টিস্ ১৫ই নভেম্বর রাত্রে মাত্র ২০টি উল্কাপাত দেখিয়াছিলেন, আরও দু'এক জন ২।১ টি মাত্র দেখিয়াছিলেন। ইংলণ্ডে ভাল দেখা না গেলেও আমেরিকার আইওয়া হইতে ২৪০টি উল্কাপাত দেখা যায়, তথাপি উহাকে আশানুরূপ বলা যায় না। ১৮৯৯ ও ১৯৩২ খ্রীস্টাব্দে টেম্পেলের ধূমকেতুও খুঁজিয়া পাওয়া যায় নাই।

ইউরেন্স পরিবারের অপর ধূমকেতুটি ১৮৬৭ খ্রীস্টাব্দে স্টিফান্স (Stephans)-কর্তৃক আবিষ্কৃত, উহার সূর্য প্রদক্ষিণ কাল ৪০ বৎসর ১ মাস, কিন্তু শনৈশ্চরের পরিবারভুক্ত পিটারের (Peter's) ধূমকেতুর ন্যায় ইহাকেও আর খুঁজিয়া পাওয়া যায় নাই। শনৈশ্চরের পরিবারভুক্ত টাটেলের ১৮৮৫ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতুটিকে তৎপূর্বে ১৭৯০ খ্রীস্টাব্দে মেকাইন (Mechain)-কর্তৃক দৃষ্ট, এবং ইউরেন্সের পরিবারভুক্ত টেম্পেলের ১৮৬৬ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতুটি ১৩৬৬ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতুর সহিত একই বলিয়া অনুমিত হয়।

নেপচুনের পরিবারে সাতটি ধূমকেতু আছে। এই পরিবারের ধূমকেতুগুলি অধিকতর চিত্তাকর্ষক, যেহেতু সুপ্রসিদ্ধ (১) হ্যালীর (Halley's) ধূমকেতু এই পরিবারের অন্তর্ভুক্ত, এই ধূমকেতুর কক্ষাসাধন ও সূর্য প্রদক্ষিণ কাল এমন নিপুণ ভাবে স্থিরীকৃত যে বর্ণে বর্ণে মিলে। এই পরিবারের অপর চারিটিকেও দ্বিতীয় বার আসিতে দেখা গিয়াছিল। উহারা—(২) ১৮১২ খ্রীস্টাব্দে পন্স (Pons)-কর্তৃক প্রথম আবিষ্কৃত হয়, পরে ১৮৮৩ খ্রীস্টাব্দে ব্রুকস্ (Brooks)-কর্তৃক পুনঃ দৃষ্ট হইয়াছিল। ঐ সময়ে এই ধূমকেতুটি অত্যন্ত চিত্তাকর্ষকরূপে আবির্ভূত হইয়াছিল। (৩) ১৮১৫ খ্রীস্টাব্দে অলবার্স (Olbers) যে ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, ১৮৮৭ খ্রীস্টাব্দে ব্রুকস্ (Brooks)-কর্তৃক তাহা পুনরায় দৃষ্ট হইয়াছিল। (৪) ১৮৪৭ খ্রীস্টাব্দে ব্রারসেন (Brorsen) এই ধূমকেতুটি আবিষ্কার করেন, ১৯১৯ খ্রীস্টাব্দে মেটকাফ (Metcalf) উহাকে পুনরায় দেখিতে পান। হ্যালীর ধূমকেতুর আগমনের নয় বৎসর পরে উহার আগমন হয়। (৫) ১৮৫২ খ্রীস্টাব্দে ওয়েস্টফল (Westphal) যে ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, ১৯১৩ খ্রীস্টাব্দে ডেলেভান (Delavan) উহাকে পুনরায় দেখিয়াছিলেন। এই ধূমকেতুটি প্রথমে বেশ স্পষ্টরূপে খালি চক্ষে দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল। এবং উহার প্রায় ৩২ ডিগ্রি একটি ক্ষুদ্র পুচ্ছও ছিল কিন্তু শীঘ্রই উহা অদৃশ্য হইয়া যায়। এই পরিবারের আর একটি ধূমকেতু (৬) ১৮৪৬ খ্রীস্টাব্দে ডি ভিকো (De Vico)-কর্তৃক আবিষ্কৃত হয় এবং 'ডি ভিকোর ধূমকেতু' নামে প্রসিদ্ধি লাভ করে। উহার কক্ষা ও পুনরাগমন কাল ১৯২১ খ্রীস্টাব্দে ঠিক্‌ঠাক্ নিরূপিত হইলেও উহাকে আর খুঁজিয়া

পাওয়া যায় নাই। (৭) ১৮২৭ খ্রীস্টাব্দে পন্স (Pons) এবং গ্যাম্বার্ট (Gambart) নেপচুনের পরিবারে আর একটি ধূমকেতুর সন্ধান পান, কিন্তু তখন তাহার পুনরাগমন সম্বন্ধে তাঁহারা উদাসীন ছিলেন, কাজেই ১৮৯০ খ্রীস্টাব্দে কেহই তাহার সন্ধান করেন নাই। অতঃপর জাপান হইতে এস. ওগুরা (S. Ogura) উহার কক্ষা পুনঃ পুনঃ সাধন করিয়া বুঝিতে পারেন যে, উহার সূর্য প্রদক্ষিণ কাল ৭৩ বৎসর নহে ৬৪ বৎসর।

দীর্ঘমেয়াদী ধূমকেতু।

পারনির (Perny's) ১৭৯৩ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতু ৪১২ বৎসরে সূর্য প্রদক্ষিণ করে, ব্রিমেকারের (Bremeker's) ১৮৪০ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতু ৩৬৭ বৎসরে সূর্য প্রদক্ষিণ করিয়া থাকে, পিটারের (Peter's) ১৮৫৭ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতু ২৩৫ বৎসরে একবার সূর্য প্রদক্ষিণ করিয়া যায়, থ্যাচারের (Thatcher's) ১৮৬১ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতু ৪১৫ বৎসর অন্তর সূর্য প্রদক্ষিণ করিতে আসিয়া থাকে। টেব্বাটের (Tebbutt's) আবিষ্কৃত ১৮১৬ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতুটি প্রতি ৪০৯ বৎসর অন্তর সূর্য প্রদক্ষিণ করে, টাটেলের (Tuttle's) ১৮৬২ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতু ১২০ বৎসর অন্তর সূর্য প্রদক্ষিণ করে, কগিয়ার (Coggia's) ১৮৭৪ খ্রীস্টাব্দের সুপ্রসিদ্ধ ধূমকেতুটি প্রতি ৩০৬ বৎসরে একবার করিয়া সূর্য প্রদক্ষিণ করিয়া যায়। কার্লাইসের (Karlise's) ১৮৮২ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতু ৭৭২ বৎসরে সূর্য প্রদক্ষিণ করে। ব্রুক্সের (Brook's) ১৮৮৫ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতু ২৭৪ বৎসরে, বার্ণার্ডের (Barnard's) আবিষ্কৃত ১৮৮৯ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতু ১২৮ বৎসরে, পেরিনির (Perreni's) ১৮৯৮ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতু ৪১৭ বৎসরে, গিয়াকোবিনির (Giacobini's) ১৯০৫ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতু ২৭৭ বৎসরে এবং মেলিসের (Mellish's) ১৯১৭ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতু ১৪৯ বৎসরে একবার করিয়া সূর্য প্রদক্ষিণ করে।

বহির্নেপচুনীয় ধূমকেতু

নেপচুন গ্রহের কক্ষার বাহিরে, বহু দূরে, আরও গ্রহের অস্তিত্ব বহুদিন হইতে সন্দেহ করা হইতেছিল এবং তাহার পরিবারভুক্ত ধূমকেতুরও সম্ভাবনা অনুমান করা হইত। এই প্রকার দুইটি অনুমিত গ্রহের, একের সূর্য প্রদক্ষিণ কাল তিন শতাব্দী, অপরের নয় শতাব্দী হইতে পারে। ১৯০৮ খ্রীস্টাব্দের ডিসেম্বর মাসে অধ্যাপক জর্জ ফরবেস (Professor George Forbes) লণ্ডনের রয়েল এ্যাষ্ট্রনমিকেল সোসাইটিতে তাঁহার এবংবিধ অনুমানের কথা ব্যক্ত করেন। তিনি আরও বলেন যে, ঐ গ্রহটির সূর্য পরিভ্রমণ কাল এক সহস্র বৎসরও হইতে পারে। তিনি বলিয়াছিলেন, ১৫৫৬ খ্রীস্টাব্দের সুবৃহৎ ধূমকেতুটি ১২৬৪ খ্রীস্টাব্দে দৃষ্ট ধূমকেতুর সহিত অভিন্ন। ১৭০২ খ্রীস্টাব্দে ঐ ধূমকেতু অনুমিত গ্রহের নিকট দিয়া গমন কালে চারিখণ্ডে ভাঙিয়া গিয়াছিল, ঐ চারিটি ধূমকেতু ১৮৪৩, ১৮৮০

১৮৮২ ও ১৮৮৭ খ্রীস্টাব্দে পর পর দেখা গিয়াছিল। তিনি ঐ অনুমিত গ্রহের পরিবারে ৭টি ধূমকেতু থাকিবার সম্ভাবনা ব্যক্ত করেন।

আমেরিকার ডব্লিউ. এইচ. পিকারিং (W. H. Pickering) অনুমান করিয়াছিলেন যে, সৌরজগতের যে সীমা বর্তমানে আমরা অনুমান করি, তাহা ঠিক নহে, নেপচুনের পরেও বহুদূর পর্যন্ত আমাদের গ্রহরাজ সূর্যের রাজ্য-সীমা বিস্তৃত রহিয়াছে। ঐ সুদূরতম গগনে গ্রহ থাক্ বা না থাক্ ধূমকেতু যে আছে তাহাতে সন্দেহ নাই। সুদীর্ঘ মেয়াদী ধূমকেতুগুলি সূর্য হইতে পৃথিবীর দূরত্বের সহস্রগুণ অথবা নেপচুনের দূরত্বের ত্রিশ গুণ দূরেও গমন করিয়া থাকে। ঐ প্রকার সুদূরতম স্থানে, আমরা সূর্য হইতে যে আলোক ও উত্তাপ পাই তাহার দশ লক্ষ ভাগের এক ভাগ মাত্র পাওয়া যায়, তথাপি সেখান হইতে সূর্যকে লুব্ধক তারা (Sirius) অপেক্ষা দশ সহস্র গুণ জ্যোতিষ্মান্ দেখায়।

সৌরজগতের সীমা

আমেরিকার এরিজোনা স্টেটের ফ্লাগ্‌স্টাফ নগরে লাউয়েল মানমন্দিরের স্থাপয়িতা ডঃ পার্সিভাল লাউয়েল (Dr. Percival Lowell) ১৯০২ খ্রীস্টাব্দে বহির্নেপচুনীয় গ্রহের অস্তিত্বের কথা প্রচার করেন, এবং ১৯০৫ খ্রীস্টাব্দ হইতে তিনি উহার অনুসন্ধান আরম্ভ করেন। এই অনুসন্ধান কার্যে সহযোগিতা করার জন্য নিযুক্ত কয়েক জন গণিতজ্ঞ সহকর্মী দ্বারা গণনা করিয়া নেপচুনের গতিবিধিতে তিনি কিছু ইতর বিশেষ দেখিতে পান, ইহাতে তিনি দৃঢ়তার সহিত ঘোষণা করেন যে, "হাঁ, নেপচুন হইতে দূরে একটি গ্রহ আছে।" ১৯১৪ খ্রীস্টাব্দে বহু গবেষণার পরে তিনি আকাশে দুইটি স্থান নির্দেশ করিয়া বলেন, এই দুই স্থানের অন্যতমে গ্রহটি পাওয়া যাইবে। তখন খোঁজ খোঁজ রব উঠিল, কিন্তু ঐ স্থান দুইটিই ছায়াপথের সীমার মধ্যে বিধায় অনুসন্ধান ফলপ্রসূ হয় না।

প্লুটো গ্রহ

১৯১৬ খ্রীস্টাব্দে লাউয়েল-এর পরলোক গমনের পরে, মানমন্দিরের কর্মিগণ হতাশ না হইয়া অধিকতর উদ্যমে অনুসন্ধান চালাইতে থাকেন। তাঁহারা যে-সকল যন্ত্রপাতির সাহায্যে অনুসন্ধান চালাইতেছিলেন, তাহা অনুপযুক্ত বিবেচিত হওয়ায়, ১৯২৯ খ্রীস্টাব্দে বৃহত্তর 'স্টার ক্যামেরা' নির্মিত হয়। সৌভাগ্যক্রমে ঐ সময়ে ক্যানসাস নিবাসী জনৈক অক্লান্তকর্মী, দৃঢ়চেতা যুবক, উচ্চবিদ্যালয়ের শিক্ষা সমাপ্ত করিয়া মানমন্দিরে আসিয়া তাঁহাকে কোন কাজে নিযুক্ত করা যায় কি না জিজ্ঞাসা করেন। যে নূতন 'স্টার ক্যামেরা' নির্মিত হইয়াছিল তাহাতে কাজ করিবার জন্য একজন লোকের প্রয়োজন ছিল। কর্তৃপক্ষ ঐ যুবককে 'স্টার ক্যামেরা' ব্যবহার উত্তমরূপে শিক্ষা দিয়া নূতন গ্রহ আবিষ্কারে নিযুক্ত করেন। এই স্থানে যন্ত্রটির বিবরণ মূল গ্রন্থ হইতে তুলিয়া দিলাম।

প্লুটোর অনুসন্ধান

The camera is the large cylinder in the figure. The lens is at the upper end and is covered by a simple shutter operating on a hinge. At the lower end is the receptacle for the photographic plate. Parallel to the camera is a longer tube which is really a telescope, called a guiding telescope, with a lens 7 inches in diameter. Near the eye-piece of this telescope is a pair of crossed spider threads which may be seen through the eye-piece. Camera and guiding telescope are mounted on an axis between two piers, one visible at the right while the one on the left is hidden by the driving gear and floor.

Star Camera

A carefully made driving clock (mostly below floor level) moves the entire instrument from east to west with the stars. However, no driving clock is perfect, and here is where the guiding telescope comes into use. After having pointed the instrument on the region to be photographed the observer brings the image of a convenient star to the intersection of the spider threads in the guiding telescope. Then, so long as he can keep the star at the intersection of the threads, he knows that the instrument is moving with the stars. If the star begins to drift off the spider threads from instrumental or atmospheric causes by as much as a thousandth of an inch, a delicate controlling device permits the instrument to be moved by this amount; and thus the camera is kept following the stars with accuracy, possible for hours.

Driving Clock

ফটোগ্রাফ লইয়া পরীক্ষার জন্য যে যন্ত্র ছিল, তাহা দ্বারা কাজ করিতে বহু সময় প্রয়োজন হইত, কাজেই অনুসন্ধান কার্যে বিলম্ব ঘটিত, তজ্জন্য 'Blink Microscope' নামে আর একটি নূতন যন্ত্র নির্মাণ করিয়া কাজ শীঘ্র শীঘ্র সম্পন্ন করিবার ব্যবস্থা করা হয়। রাত্রির পর রাত্রি ঐ অক্লান্তকর্মী যুবক স্বীয় কর্তব্য সম্পাদন করিতেছিলেন। অবশেষে ১৯৩০ খ্রীস্টাব্দের ২৩-এ জানুয়ারি মিথুন রাশির তারার নিকটের একখানি ফটোতে একটি ক্ষুদ্র বিন্দু পূর্বে গৃহীত ফটোর স্থান হইতে কিঞ্চিৎ বিচলিত হইয়াছে বলিয়া মনে হয়। অতঃপর ২৯-এ জানুয়ারি পর্যন্ত আকাশ মেঘাচ্ছন্ন

প্লুটো গ্রহ আবিষ্কার

থাকায় আর ফটো লওয়ার সুযোগ হয় না। ঐ রাত্রের ফটোতেও ঐ ক্ষুদ্র বিন্দুর বিচলন সন্দেহ করা হয়, তখন তাঁহাদের মনে হইল "এই বুঝি আমাদের অনুসন্ধান কার্য সাফল্যমণ্ডিত হইল," কিন্তু একেবারে নিঃসন্দেহ না হওয়া পর্যন্ত কথাটা প্রকাশ করেন নাই। পরীক্ষা চলিতে লাগিল, অবশেষে ১৯৩০ খ্রীস্টাব্দের ১৩ই মার্চ মানমন্দিরের অধ্যক্ষ এক টেলিগ্রাম প্রচার করিলেন। টেলিগ্রামটি এই, "Systematic search begun years ago supplementing Lowell's investigations for trans-Neptunian planet has revealed object which since seven weeks has in rate of motion and path conformed to trans-Neptunian body at approximate distance he assigned……". সংবাদপত্রে এই সংবাদ ফলাও করিয়া প্রচার করা হইল এবং সন্ধ্যাদেবীর আগমনের পূর্বেই ক্যানসাস (Kansas) নিবাসী দৃঢ়চেতা অক্লান্তকর্মী যুবক ক্লাইড টম্‌বাগ্‌ (Clyde Tombaugh)-এর নাম সারা জগতে প্রচারিত হইয়া পড়িল।

প্লুটো আবিষ্কার হইল বটে, কিন্তু তাহাকে যে প্রকার বড় গ্রহ মনে করা হইয়াছিল, সে মোটেই সেরূপ নহে। সে দেখিতে একটি পীতবর্ণের অতি ক্ষুদ্র তারার ন্যায়, তাহার ব্যাস ২০০০ মাইলের বেশি হইবে না, অর্থাৎ আমাদের পৃথিবীর চারিভাগের এক ভাগ মাত্র। সে যদি পৃথিবীর ন্যায় কঠিন হয় তবে তাহার ওজন পৃথিবীর ওজনের ৬৪ ভাগের এক ভাগ মাত্র, সূর্য হইতে উহার দূরত্ব ৩৬৬,৬০,০০,০০০ মাইল, সূর্য প্রদক্ষিণ কাল ২৪৭·৭ বৎসর। এক্ষণে সকলেই সন্দেহ করিতেছেন যে, এত ছোট গ্রহ কি নেপচুনের গতিবিধি বিচলিত করিতে পারে? না ইহা দ্বারা ধূমকেতু উৎপন্ন বা ধৃত হওয়া সম্ভব? লাউয়েল তাঁহার গবেষণায় ও পিকারিং তাঁহার ভবিষ্যৎ বাণীতে প্লুটোর যে অবস্থান নির্দেশ করিয়াছিলেন তাহাতে তো কোন ভ্রান্তি ছিল না, তবে কি ভাগ্যদেবীর পরিহাস? না, আমরা উহাকে যত ছোট মনে করিতেছি সে তদপেক্ষা অনেক বড়, অথবা আরও বৃহত্তর গ্রহ বিদ্যমান আছে, যে নেপচুনের গতিবিধি বিপর্যস্ত করিয়া থাকে এবং দীর্ঘমেয়াদী ধূমকেতু উৎপাদন এবং গতিবিধি নিয়ন্ত্রণ করিতে পারে? এক্ষণে ইহাই হইতেছে নক্ষত্রবিদগণের চিন্তার বিষয়, তবুও তাঁহারা স্থির নিশ্চিত যে, কতিপয় ধূমকেতুর কক্ষার উচ্চস্থান প্লুটোর কক্ষার নিকটে অথবা তদপেক্ষা দূরে।

ভাগ্যদেবীর পরিহাস

১৮৮৪ খ্রীস্টাব্দের ৪ঠা জুলাই, সুপ্রসিদ্ধ নক্ষত্রবিৎ আর. এ. প্রক্টার (R. A. Proctor) লণ্ডন হইতে প্রকাশিত বৈজ্ঞানিক মাসিক পত্রিকা 'নলেজ' (Knowledge)-এর ৬ষ্ঠ বর্ষ ৫ম পৃষ্ঠায় একটি প্রবন্ধ লেখেন। প্রবন্ধটির নাম, 'অতিকায় গ্রহগুলির পরিবারভুক্ত ধূমকেতু' (Comet Families of the Giant Planets). ঐ প্রবন্ধে তিনি দৃঢ়তার

গ্রহজ ধূমকেতু

সহিত প্রতিপন্ন করেন যে, অতিকায় গ্রহগুলি প্রকৃতপক্ষে ধূমকেতুর জনক। যে যে ধূমকেতু যে যে অতিকায় গ্রহের পরিবারভুক্ত সেই সেই গ্রহ হইতেই তাহারা জন্মলাভ করিয়াছে। পরে তাহারা সূর্যের আকর্ষণের বশীভূত হইয়া একবার করিয়া সূর্যের নিকটে আসে, আবার জনকের নিকটে ফিরিয়া যায়, এইরূপে উহারা সূর্য ও গ্রহের মধ্যে যাতায়াত করে, নীচস্থান সূর্যে এবং উচ্চস্থান গ্রহে সন্নিবদ্ধ।

অতিকায় গ্রহে শক্তির ক্রিয়া

বৃহস্পতি ও শনৈশ্চরে যে শক্তির ক্রিয়া চলিতেছে তৎ সম্বন্ধে যথেষ্ট প্রত্যক্ষ প্রমাণ রহিয়াছে। অতি দূরত্বের জন্য স্পষ্ট দেখিতে পাওয়া না গেলেও অনুমানের দ্বারা বলিতে পারা যায় যে, ইউরেন্স ও নেপচুনে অনুরূপ শক্তির ক্রিয়াবশত বিস্ফোটন হইয়া থাকে। আমাদের আশ্রয়ভূতা মাতা বসুন্ধরার গর্ভেও যে ভীষণ আগ্নেয় শক্তি ক্রিয়াবতী রহিয়াছে তাহার প্রমাণের অভাব নাই। লণ্ডনের রয়েল সোসাইটি ১৮৮৩ খ্রীস্টাব্দে ক্রাকাটোয়া আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুদ্গমের যে বর্ণনা লিপিবদ্ধ করিয়া রাখিয়াছেন, তাহা পাঠ করিলে জানা যায় যে, ঐ বিস্ফোরণের ভীষণ শব্দ ৩০০০ মাইল দূর হইতে শ্রুতিগোচর হইয়াছিল, সমুদ্রের ভীষণ তরঙ্গ সহস্র মাইল পর্যন্ত সাগর বক্ষ আলোড়িত করিয়াছিল। বিক্ষুব্ধ বায়ুমণ্ডল কয়েকবার ভূ-প্রদক্ষিণ করিয়াছিল, বায়ুমণ্ডলের উর্ধ্বে সুদূরতম প্রদেশে এত অধিক পরিমাণে ভস্ম ও ধূলিকণা উৎক্ষিপ্ত হইয়াছিল যে, উহা সারা পৃথিবীতে পরিব্যাপ্ত হইয়া বৎসরাধিক কাল, সূর্যোদয় ও সূর্যাস্তকালে অরুণিমা বিপর্যস্ত করিয়াছিল।

বৃহস্পতির রক্তচিহ্ন

পৃথিবী হইতে ৩০০ গুণ বড় এবং অধিকতর উষ্ণ বৃহস্পতি গ্রহে এতদপেক্ষা অধিকতর বিস্ফোরণ অসম্ভব নহে। উহার উপরিভাগে গভীর বাষ্পরাশি সতত বিদ্যমান রহিয়াছে এবং ঐ বাষ্পরাশির মধ্যে অবিরত দ্রুত পরিবর্তন দেখিতে পাওয়া যায়, তাহা বিবেচনা করিলে সেখানে যে ভীষণ বিস্ফোরণ হইয়া থাকে তাহাতে কোন সংশয় থাকে না। বৃহস্পতির অঙ্গে রক্ত চিহ্ন (Red Spot) লক্ষ করিলে উহা যে বিস্ফোরণের চিহ্ন তাহা বুঝিতে পারা যায়, হয়তো ঐ স্থান হইতেই একটি উপগ্রহ বা ধূমকেতু সৃষ্ট হইয়া থাকিবে। যে রক্তচিহ্ন, পৃথিবীর আয়তনের ন্যায় বিশাল উহা যে বিস্ময়কর কোন শক্তির উৎক্ষেপণজনিত নহে কে বলিতে পারে? পরন্তু ঐ উৎক্ষেপণে প্রভূত পরিমাণে বস্তুকণা ও বাষ্প বিক্ষিপ্ত হইয়া ও জমাট বাঁধিয়া একটি ধূমকেতুর উদ্ভব হইতে পারে না এমন নিশ্চয় সমাধান কে করিতে পারে? প্রতি শতাব্দীতে একটি বা দুইটি ধূমকেতু বা উপগ্রহের উৎপত্তিতে বৃহস্পতির ক্ষয়-ক্ষতির সমতা রক্ষার উপযুক্ত যথেষ্ট শক্তি আছে। বৃহস্পতির দেহে রক্ত চিহ্নের অনুরূপ পূর্বতন কালের আরও চিহ্ন দেখিতে পাওয়া যায়।

১৯৩৩ খ্রীস্টাব্দের আগস্ট মাসে শনৈশ্চরের নাতিশীতোষ্ণ মণ্ডলে একটি শ্বেত

চিহ্ন জগদ্বাসীকে সন্ত্রস্ত করিয়াছিল, আমরাও দূরবীক্ষণে ঐ চিহ্ন দেখিয়াছিলাম। ঐ চিহ্নটির আবর্তন কাল পরীক্ষা করিয়া নক্ষত্রবিদ্‌গণ অনুমান করিয়াছিলেন যে, উহা শনির গভীরতম প্রদেশে উৎপন্ন হইয়াছিল।

শনৈশ্চরের শ্বেতচিহ্ন

শনির পৃষ্ঠদেশের আবর্তনকাল ১০ ঘণ্টা ১৪ মিনিট, কিন্তু পৃষ্ঠদেশ হইতে কেন্দ্রাভিমুখে যতই দূরে যাওয়া যায় বৃত্তের পরিধি ততই ছোট হইয়া থাকে, কাজেই পৃষ্ঠদেশ হইতে গভীরতম প্রদেশের আবর্তন কাল মন্থর, এই মন্থর গতি হইতেই ঐ ক্ষত চিহ্নের গভীরতা বুঝিতে পারা গিয়াছিল। ইহাতে অনুমান হয় যে, আমাদের পরিজ্ঞাত দুইটি ধূমকেতু ব্যতীত শনির পরিবারে আরও ধূমকেতু আছে, উহাদের কক্ষার অবস্থান এমন যে উহারা আমাদের দৃষ্টি পথবর্তী হইবার উপযুক্ত নিকটে আসে না।

কয়েক জন গগন পর্যবেক্ষক বলিয়াছেন যে, সময়ে সময়ে ইউরেন্সের জ্যোতি ১০ ঘণ্টা ৪৫ মিনিটে এবং নেপচুনের জ্যোতি ৮ ঘণ্টায় কিঞ্চিত হ্রাস পাইয়া থাকে। ইহাতে অনুমিত হয় যে, উহাদের অঙ্গে সময়ে সময়ে কলঙ্ক চিহ্নের আবির্ভাব হইয়া থাকে, যাহার আবর্তনের ফলে ঐ প্রকার জ্যোতির হ্রাস হইয়া থাকে। ঐ কলঙ্ক চিহ্ন বিস্ফোরণ ব্যতীত আর কিছুই নহে।

ইউরেন্স ও নেপচুনের কলঙ্ক চিহ্ন

বৃহস্পতি ও শনৈশ্চর পৃথিবীর ন্যায় এখনও কঠিন হয় নাই। মধ্যে মধ্যে উৎক্ষেপণের ফলে উহাদের ভিতর হইতে বস্তুকণা দূর গগনে উৎক্ষিপ্ত হয়। সময়ে সময়ে ঐ সকল উৎক্ষেপণ এত বেগে পরিচালিত হয় যে, উহারা আর ফিরিয়া আসে না, এ ক্ষেত্রে বৃহস্পতি ও শনৈশ্চর কতকটা সূর্যের অনুরূপ। ঐ সকল উৎক্ষিপ্ত পদার্থের অনেকগুলি সাময়িক ধূমকেতুর রূপ পরিগ্রহ করিয়া থাকে। এই উৎ-ক্ষেপণের বেগ বৃহস্পতির প্রতি সেকেণ্ডে ৩½ মাইল, শনৈশ্চরে ২২½ মাইল, ইউরেন্সে ১৩¼ মাইল ও নেপচুনে ১৩¾ মাইল। এই সকল বেগ ভূ-পৃষ্ঠের যে-কোন আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুদ্গম হইতে বহু গুণ বেশি। এই বিষয় বিবেচনা করিলে গ্রহ-কর্তৃক ধৃত অপেক্ষা গ্রহজ ধূমকেতুর সম্ভাবনাই অধিক।

বৃহস্পতি ও শনৈশ্চরের উৎক্ষেপণ

শনৈশ্চর, ইউরেন্স ও নেপচুনের পরিবারভুক্ত ধূমকেতুগুলি, সূর্য প্রদক্ষিণ করিতে আসিবার সময়ে এবং প্রত্যাবর্তন কালে, বৃহস্পতির কক্ষা অতিক্রম করে। শনৈশ্চর ইউরেন্স ও নেপচুন হইতে বৃহস্পতি অনেক বড়। এই অতিকায় গ্রহটি ঐ সকল ধূমকেতুকে ধৃত করিয়া স্বীয় পরিবারভুক্ত করিতে মোটেই অসমর্থ নহে। নেপচুন যে ধূমকেতুকে আকর্ষণবলে স্বীয় পরিবারভুক্ত করিয়াছে, সেই ধূমকেতুটি সূর্য প্রদক্ষিণ করিতে আসিবার সময়ে বৃহস্পতির কক্ষায় উপনীত হইলে, সে বৃহস্পতির আকর্ষণবলে, তাহার পরিবারভুক্ত হইত এবং প্রত্যাবর্তন কালে আর নেপচুন

গ্রহ-ধৃত ধূমকেতু অযৌক্তিক

পর্যন্ত ফিরিয়া যাইতে পারিত না। এরূপ ক্ষেত্রে একমাত্র বৃহস্পতি ব্যতীত অন্য কোন অতিকায় গ্রহের পরিবারে ধূমকেতু থাকিত না।

গ্রহ-কর্তৃক ধৃত হইলে ধূমকেতুগুলিকে সাধারণত বক্রগতি প্রাপ্ত হইতে হইবে। গ্রহগণ যে-অভিমুখে সূর্য প্রদক্ষিণ করে—পশ্চিম হইতে পূর্বদিকে, তাহার বিপরীত গতিতে ভ্রমণের নাম বক্রগতি। গ্রহ-কর্তৃক আকৃষ্ট হইয়া, ধূমকেতু-গুলিকে বাধ্য হইয়া তাহাদের সরল গতি পরিত্যাগপূর্বক বক্রগতি গ্রহণ করিতে হয়, যেমন টেম্পেলের ধূমকেতু ও সৈংহিক উল্কা। পরন্তু উহাদের কক্ষা খর্ব হইয়া যায় এবং সূর্য প্রদক্ষিণ কাল কমিয়া যায়।

গ্রহের কক্ষা অতিক্রম করিলেই যে, ধূমকেতু গ্রহ-কর্তৃক ধৃত হইবে ইহা অযৌক্তিক। গ্রহের কক্ষার পরিধি সামান্য নহে। বৃহস্পতি সূর্য হইতে ৪৮,৩৩,০০,০০০ মাইল দূরে আছে, এই দূরত্বের একটি ব্যাসার্ধের বৃত্ত বা বৃত্তাভাস পথে সে সূর্য প্রদক্ষিণ করে। মোটামুটি তাহার পরিধি ২৮৯,৯৮,০০,০০০ মাইল। ধূমকেতু বৃহস্পতির কক্ষা অতিক্রম করিবার সময়ে বৃহস্পতি সে স্থান হইতে ১৪০ বা ১৪৫ কোটি মাইল দূরে থাকিতে পারে, এত দূর হইতে ঐ ধূমকেতুকে আকর্ষণ করিয়া স্বীয় পরিবারভুক্ত করা সঙ্গত মনে হয় না।

ধূমকেতু গ্রহ-কর্তৃক আকৃষ্ট হইলে সে তাহার প্রভাবে উপগ্রহের ন্যায় গ্রহকেই আবেষ্টন করিয়া ভ্রমণ করিবে, সূর্যের দিকে অগ্রসর হইবে কেন? কথা উঠিতে পারে যে, গ্রহ হইতে উৎক্ষিপ্ত পদার্থে গঠিত অর্থাৎ গ্রহজ ধূমকেতুই বা উপগ্রহের ন্যায় গ্রহের চতুর্দিকে ভ্রমণ না করিয়া সূর্যের অভিমুখে গমন করে কেন? উত্তরে বলা যায় যে, যে-প্রকার প্রচণ্ড বলে উহারা উৎক্ষিপ্ত হয় ও প্রতি সেকেণ্ডে যে প্রকার বেগে উহারা মহাকাশে ধাবিত হয়, তাহাতে গ্রহের মাধ্যাকর্ষণ ছিন্ন করিয়া সূর্যের আকর্ষণের অধীন হওয়া অসম্ভব নহে। পরন্তু ইহাও বলা হইয়াছে যে, ঐ সকল ধূমকেতুর নীচস্থান সূর্যে ও উচ্চস্থান গ্রহ সন্নিবদ্ধ। (১৯ ও ২০ পৃঃ)

প্রক্টার (R. A. Proctor) বলিয়াছেন, "গ্রহজ ধূমকেতুগুলি যখন উৎক্ষিপ্ত হইয়াছিল, অতিকায় গ্রহগুলি তখনও সূর্যের ন্যায় বাষ্পীয় অনিবিড় অবস্থায় ছিল।" ক্রম্‌মেলিন (A. C. D. Crommelin) বলিয়াছেন যে, "সেই প্রকার অবস্থা দশ লক্ষ কোটি বৎসরের কম হইবে না, এরূপ দীর্ঘকাল অনিবিড় বাষ্পীয় বহু ধূমকেতুর অস্তিত্ব বিদ্যমান থাকা সম্ভব নহে; প্রকৃতপক্ষে দেখা যায়, অনেকগুলি ছোট ও স্বল্পমেয়াদী ধূমকেতু অদৃশ্য হইয়া গিয়াছে, কয়েকটি বৃহৎ ধূমকেতু বিশ্লিষ্ট হইয়া তিন-চারিটি ধূমকেতুতে রূপান্তরিত হইয়াছে। বৃহস্পতি, শনৈশ্চর গ্রহের পর্যবেক্ষণে এবং ইউরেন্স ও নেপচুনের জ্যোতির তারতম্য হইতে সিদ্ধান্তিত হইয়াছে যে, উহারা আজিও পৃথিবীর ন্যায় কঠিন হয় নাই, কতকটা অর্ধ তরল অবস্থায় রহিয়াছে, এবং উহাদের বিম্বে এখনও প্রচুর বিস্ফোরণের

চিহ্ন দেখিতে পাওয়া যায়। সুতরাং আমার মনে হয়, এখনও ছোট ছোট ধূমকেতু অতিকায় গ্রহ হইতে উৎপন্ন হইতেছে।”

কেহ কেহ বলেন যে, নক্ষত্র জগতের আকাশেই (interstellar space) ধূমকেতুগুলি উৎপন্ন হইয়াছে। আমরা ঊর্ধ্বে এবং দূরে চতুর্দিকে যে আকাশ দেখিতে পাই তাহা অতি সূক্ষ্ম রেণুময় পদার্থে পরিপূর্ণ। ঐ সূক্ষ্ম রেণুময় পদার্থ, কোন এক অলৌকিক শক্তি বলে স্থানে স্থানে জমাট বাঁধিয়া নীহারিকার সৃষ্টি করে। ঐ নীহারিকা হইতে যাবতীয় জ্যোতিষ্কের উৎপত্তি হইয়াছে। পূর্বে বলা হইয়াছে যে, (১২ পৃঃ) লাপ্লাসের মতে বর্তমান সৌরজগতের শেষ সীমা পর্যন্ত সূর্য নীহারিকার আকারে বিদ্যমান ছিল। ক্রমে কেন্দ্রানুগ শক্তি বলে সঙ্কুচিত ও ঘন হইতে আরম্ভ করিয়া গ্রহ-উপগ্রহাদি সৃষ্টি করিয়া বর্তমান সূর্যের আকার প্রাপ্ত হইয়াছে। ঐ একই প্রকারে ধূমকেতুগুলিও সৌর মণ্ডলের আকাশে উৎপন্ন হইয়া সৌর পরিবারভুক্ত হইয়া রহিয়াছে। ইহা ব্যতীত অর্থাৎ সৌরজগতের পূর্বোক্ত সীমার বাহিরে যে অসীম, অনন্ত, অতলস্পর্শী আকাশ পড়িয়া রহিয়াছে, সেখানেও ঠিক এই প্রকারে ধূমকেতুর উৎপত্তি হইয়া থাকে। ঐ সকল ধূমকেতু অসীম গগনে ছুটিয়া বেড়াইতে বেড়াইতে কোন নক্ষত্রের আকর্ষণের বিষয়ীভূত হইয়া সেই নক্ষত্রকে পরিক্রম করিয়া ভ্রমণ করে; আবার কখনও কোন ধূমকেতু আমাদের সূর্যের আকর্ষণের সীমার মধ্যে আসিয়া আমাদের সূর্যকে পরিক্রম করিতে থাকে। এই সকল ধূমকেতু ক্ষেপণী বা অতিক্ষেপণী পথে ভ্রমণ করে। নক্ষত্রবিদ্‌গণ গণিতের সাহায্যে ঐ সকল ধূমকেতুর কক্ষাসাধন ও সূর্যপরিত ভ্রমণের সময় নির্দেশ করিতে পারিয়াছেন। কিন্তু উহারা যে ঠিক সেই পথে ও সময়ে পুনঃ প্রত্যাবর্তন করে তাহা নহে, আবার ৫।৭ শত কিম্বা ৩।৪ সহস্র বৎসর পরে ফিরিয়া আসিলে কে তাহাদের পুনরাবর্তন পরীক্ষা করিবে? আধুনিক নক্ষত্রবিদ্যার বয়স কিঞ্চিদধিক দুই সহস্র বৎসর মাত্র। এই দুই সহস্র বৎসরের মধ্যে যে-সকল ধূমকেতুর পুনরাবির্ভাব হইয়াছে, তাহাদের সকলেরই কথা নক্ষত্র-বিদ্যার ইতিহাসে লিখিত হইয়াছে। ঐ সকল ধূমকেতুর মধ্যে হ্যালীর ধূমকেতুই প্রসিদ্ধ। কোন কোন ব্যক্তির জীবনে উহার দুইবার দর্শনলাভ ঘটিলেও সবিশেষ পর্যবেক্ষণ মনে রাখা সম্ভব নহে। যশোহরের সুসন্তান, একদা কলিকাতা মিউনিসিপ্যালিটির—তখন কর্পোরেশন নাম হয় নাই—ভাইস চেয়ারম্যান সুপ্রসিদ্ধ নীলাম্বর মুখোপাধ্যায় মহাশয়ের জননী হ্যালীর ধূমকেতু দুইবার দেখিয়াছিলেন। অতি বৃদ্ধ বয়সে ১৯১০ খ্রীস্টাব্দে যখন দেখিয়াছিলেন তখন তাঁহার দৃষ্টিশক্তি অতি ক্ষীণ হইয়াছিল, কিম্বা শৈশবের স্মৃতিশক্তি অক্ষুণ্ণ ছিল তাহা প্রকাশ নাই। আমেরিকার নক্ষত্রবিৎ ডঃ লিউইস্ সুইফ্‌ট (Dr. Lewis Swift) অনেকগুলি ধূমকেতু আবিষ্কার করিয়া প্রসিদ্ধি লাভ করেন। তিনি ১৮৩৫

নক্ষত্র জগতের আকাশে ধূমকেতুর জন্ম

খ্রীস্টাব্দের হ্যালীর ধূমকেতু দেখিয়াছিলেন, আবার ১৯১০ খ্রীস্টাব্দের পুনরাগমন কালেও জীবিত ছিলেন, কিন্তু দৃষ্টিশক্তির অভাবে ধূমকেতু দেখিতে পান নাই।

ধূমকেতুর উৎপত্তি (origin of comets) সম্বন্ধে প্রক্টার (R. A. Proctor) ১৮৮৪ খ্রীস্টাব্দের ৮ই আগস্ট 'নলেজ' (Knowledge) পত্রিকায় যে প্রবন্ধ লিখিয়াছিলেন কৌতূহলী পাঠকগণের জন্য মূল প্রবন্ধের কিয়দংশ উল্লেখ করা হইল :

মহাকাশে সূক্ষ্ম রেণুময় পদার্থ কোথা হইতে আসে

"We start from the conception that all comets originally entered our solar system from without. They came, say Heis, Schiaparelli, and others who have advanced the Capture Theory, from out of interstellar space. Now it is no valid objection to this view that it gives us no idea how cometary matter came to exist in interstellar space, for in all inquiries into the past condition of the celestial bodies we must always come short of their actual origin. Thus in considering the past of our solar system we may start from a chaotic vaporous state, or from a past condition in the form of cosmical dust, or from a condition in which the vaporous and the dust-like forms are combined, but if we are asked whence came the vapour or the cosmic dust, we are obliged to admit that we cannot tell. If hereafter we should be able to say that it came from such and such changes in a quantity of various forms of matter, which we may represent by X, Y, and Z, we should still be unable to say how X, Y and Z came into existence. So that I make no serious exception against the supposed origin of comets on the ground that it really leaves very much to be explained. Interestellar space is a convenient place to which to assign the origin of bodies so mysterious as comets. *** Almost anything might happen in regions of which we know so little, or rather of which we know absolutely nothing."

বিশ্ববীজ চিৎ-পুরুষ

প্রতীচ্যের মনীষীবৃন্দ যে রহস্যময়ী পুরীর দ্বার উদ্ঘাটন করিতে পারেন নাই, প্রাচ্যের ত্রিকালদর্শী ঋষিগণ তাহা করিয়াছেন। ভারতের উপনিষৎ, পুরাণ, দর্শন একই উদাত্ত স্বরে ঘোষণা করিতেছে 'ঐ রেণুময় সু-সূক্ষ্ম পদার্থ বিশ্ববীজ'; উহারা কোথাও হইতে আসে না, কোন স্থানে উৎপন্ন হয় না, উহারা আছে, এইমাত্র। "অজোনিত্যঃ

শাশ্বতোহয়ং সনাতনঃ"। উহারাই সাংখ্যের অব্যক্তে বিলীন চিৎ-পুরুষ ও জড়-প্রকৃতি। চিৎ-জড়ের মিলনে বহুবার, প্রতি কল্পে, এই বিশ্বের উৎপত্তি হইয়াছে আবার বিনাশ হইয়াছে। চিৎ-পুরুষ বিভিন্ন সাধকের নিকট বিভিন্ন নামে ও রূপে প্রতিভাত। যথা,—

যং শৈবাঃ সমুপাসতে শিবঃ ইতি ব্রহ্মেতি বেদান্তিনো
বৌদ্ধাঃ বুদ্ধঃ ইতি প্রমাণ পটবঃ কর্ত্তেতি নৈয়ায়িকাঃ।
অর্হন্নিত্যথ জৈন শাসনরতাঃ কর্ম্মেতি মীমাংশকাঃ
সোয়ং নো বিদধাতু বাঞ্ছিতফলং ত্রৈলোক্যনাথোহরিঃ॥

যে মহাশক্তি জড়-প্রকৃতি জগৎ পরিচালিত করেন, সেই আদ্যাশক্তি মহামায়াকে পৌরাণিক বলিয়াছেন,—

জড়-প্রকৃতি মায়া

আধার ভূতা জগতস্ত্বমেকা
মহীস্বরূপেণ যতঃ স্থিতাসি।
অপাং স্বরূপস্থিতয়া ত্বয়ৈত-
দাপ্যায্যতে কৃৎস্নমলঙ্ঘ্যবীর্য্যে॥ ৪॥
ত্বং বৈষ্ণবীশক্তিরনন্তবীর্য্যা
বিশ্বস্থবীজং পরমাসি মায়া॥
সম্মোহিতং দেবী! সমস্তমেত
ত্বং বৈ প্রসন্না ভুবি মুক্তি হেতুঃ॥ ৫॥ মার্কণ্ডেয় চণ্ডী॥

পরে বলা হইয়াছে,—

কলাকাষ্ঠাদিরূপেণ পরিণামপ্রদায়িনি।
বিশ্বস্যোপরতৌ শক্তে নারায়ণি! নমোহস্তু তে॥ ১০॥ ঐ

জড়-প্রকৃতি শক্তির আধার

*** *** ***
সৃষ্টি স্থিতিবিনাশানাং শক্তিভূতে সনাতনি।
গুণাশ্রয়ে গুণময়ে নারায়ণি নমোহস্তু তে॥ ১২॥ ঐ

সার জেম্‌স্ জিন্‌স (Sir James Jeans) বলিয়াছেন, "এই বিশ্বে প্রাণ যেন নিতান্ত গৌণ-পদার্থ; যে ভাবেই হোক জৈবপদার্থ, বিশ্ববিধানের মূল ধারা থেকে বিচ্যুত হয়ে পড়েছে। প্রাণলোকের সৃষ্টি বিশ্বরচনার মূল উদ্দেশ্য নয়"। কেহ কেহ অনুমান করেন "পৃথিবী কঠিন এবং শীতল হওয়ার পরে সূর্য থেকে কিরণের সহিত কিংবা ধূমকেতুর পুচ্ছে ভর করে অথবা উল্কাপিণ্ডের পৃষ্ঠে চড়ে প্রাণ পৃথিবীতে এসেছিল।" এ সকল অদ্ভুত কথার সহিত সত্যের কোন সম্বন্ধ নাই। সত্যদ্রষ্টা ঋষিগণ বলিয়াছেন সৃষ্টির পূর্বেও প্রাণ ছিল, যাহা হইতে বিশ্বের উৎপত্তি হইয়াছে, প্রলয়ের পরেও প্রাণ থাকিবে যাহাতে বিশ্ব বিলীন হইবে। যথা,—

বিশ্ব-বীজই উপনিষদোক্ত প্রাণ

"প্রাণ ইতি হোবাচ সর্ব্বানি হ বা ইমানি ভূতানি
প্রাণমেবাভিসংবিশন্তি প্রাণমভ্যুজ্জিহতে সৈষা দেবতা ॥" ১মঃ অঃ
১১শঃ খণ্ডঃ ৫মঃ শ্লোকঃ। ছান্দোগ্যোপনিষৎ।

এই প্রাণ 'নানা' বিষয়বস্তুকে আশ্রয় করিয়া 'নানা' ভাবে বিশ্ব-লীলা করিয়া থাকে। যেখানেই হউক, **মহাকাশে সদা বিরাজিত এই প্রাণ হইতেই ধূমকেতুর জন্ম হইয়া থাকে।**

পৃথিবী ব্যতীত অন্য কোন গ্রহে জীব-নিবাস আছে কি না, অন্য কোন তারার গ্রহ-মণ্ডলী আছে কি না এবং সেই সকল গ্রহে জীবনের অস্তিত্ব আছে কি না, এই প্রকার সংশয় নক্ষত্রবিদ্‌গণকে চিন্তান্বিত করে। এ সম্বন্ধে স্থির নিশ্চয় করিয়া কিছু বলা যায় না। মানুষ সর্বজ্ঞ ও সর্ব দোষ পরিশূন্য নির্ভুল নহে, তাহার দৃষ্টিও অনন্তপ্রসারী নহে। পৃথিবীতে যে মানুষ বাস করে, তাহারা জ্ঞান বলে যন্ত্র আবিষ্কার করিয়া দূর গগনের বহু রহস্য উদ্ঘাটিত করিয়াছে সত্য, কিন্তু আজিও কোন তারার গ্রহমণ্ডলী দৃষ্টিগোচর হয় নাই। কোন গ্রহে জীবের সন্ধান মিলে নাই, ফটোগ্রাফের প্লেটেও ধরা পড়ে নাই। দৃষ্টি বহির্ভূত যাহা কিছু বলা হইয়াছে সে সকলই অনুমান মাত্র, যুক্তি দ্বারা প্রতিপন্ন কিংবা তর্কের দ্বারা প্রতিষ্ঠিত হইলেও সে সকল নির্ভুল নহে। অদূর ভবিষ্যতে বৃহত্তর দূরবীক্ষণ নির্মাণ করিয়া কিম্বা দূরবীক্ষণের দৃষ্টিশক্তি বর্ধিত করিয়া অথবা উন্নততর ফটোগ্রাফের যন্ত্র আবিষ্কার করিয়া অন্য তারার গ্রহমণ্ডলের সন্ধান অথবা কোন গ্রহে জীবের প্রত্যক্ষ দর্শন মিলিবার সম্ভাবনা নাই। এই কথাই নক্ষত্রবিদ্‌গণ বলিয়া থাকেন।

পৃথিবীর বাহিরে অন্যত্র জীবনের অস্তিত্ব আছে কি না?

ভারতের ত্রিকালদর্শী ঋষিগণ সৌরজগতের অপর কোন গ্রহে এবং অপর নক্ষত্রলোকের গ্রহমণ্ডলে জীবের বাস আছে কিনা সে সম্বন্ধে কোন কথা বলেন নাই বটে, কিন্তু তাঁহারা যোগাবলম্বনে অথবা অলৌকিক জ্ঞান বলে ব্রহ্মলোক, ধ্রুবলোক, চন্দ্রলোক, ইন্দ্রলোক, প্রভৃতি বহু নিবাসের কথা শাস্ত্রে সাহিত্যে সন্নিবেশ করিয়া গিয়াছেন। তাঁহাদের দৃষ্টি কেবল ইহলোকে নিবদ্ধ ছিল না, পরলোকের দিকেও প্রসারিত ছিল। তাঁহারা মৃত্যুর পরে জীবের গম্য স্থানে যাইবার জন্য দেবযান ও পিতৃযান পথের সন্ধান দিয়াছেন। মৃত্যুর পরে আত্মা কতদিন আতিবাহিক দেহে, কতদিন প্রেতদেহে অবস্থান করে, কিরূপে প্রেতদেহ হইতে ভোগদেহে উপনীত হয়, কর্মফল অনুসারে কিরূপে কতদিন কোন্ লোকে ভোগদেহে বাস করে, ভোগাবসানে কিরূপে পুনর্জন্ম গ্রহণ করে ইত্যাদি বহু বিষয়ের আলোচনা শাস্ত্রে দেখিতে পাওয়া যায়। পৃথু, নহুষ, রঘু প্রভৃতি নৃপতিগণ ও বহু ঋষি বিমানে আরোহণ করিয়া ব্রহ্মলোক, ইন্দ্রলোক প্রভৃতি স্থানে গমন করিতেন, সে

পরলোকের কথা

কথাও পুরাণে পাঠ করা যায়। বর্তমান কালে গ্রহ হইতে গ্রহান্তরে বা সূর্য হইতে সূর্যান্তরে যাইবার কোন কাহিনী কোথাও আমরা পাঠ করি নাই।

মানুষ বিজ্ঞানবলে রকেটে চড়িয়া চন্দ্রলোকে যাইতে পারুক বা না পারুক রেডিয়োর সাহায্যে মঙ্গল গ্রহের লোকের সহিত কথা বলিতে পারুক বা না পারুক, চন্দ্র ও মঙ্গল গ্রহ অনাগত বহুকাল আমাদের নিকটে রহস্যময় হইয়া থাকিবে। গগনের অগণিত জ্যোতিষ্কমণ্ডল—নক্ষত্রপুঞ্জ, নীহারিকা, বাষ্পস্তবক, আমাদের জ্ঞান ভাণ্ডারে ঔৎসুক্য যোগাইবে, তাহাতে সন্দেহ নাই।

ধূমকেতুকে ইংরাজি ভাষায় কমেট (Comet) বলে, এই কথাটি গ্রীক্ ভাষার কমিটিজ্ (κομητησ) শব্দ হইতে উৎপন্ন, ইহার অর্থ কেশময়। ধূমকেতুর পুচ্ছ কেশ-গুচ্ছের ন্যায় বলিয়া গ্রীকৃগণ ঐ প্রকার নামকরণ করিয়াছিলেন। আমাদের দেশের রমণীরা উহাকে ঝাঁটা-তারা বলেন, যেহেতু ধূমকেতুর আকৃতি কতকটা ঝাঁটার আকৃতির ন্যায় হইয়া থাকে। কেতু শব্দের আর এক অর্থ পতাকা, পতাকার সূক্ষ্মাগ্র প্রান্তভাগ হইতে দণ্ডান্ত পর্যন্ত বস্ত্রখণ্ডের ন্যায় কোন কোন ধূমকেতুর আকৃতি দেখা গিয়া থাকে। ধূমকেতুর মুণ্ড বিভিন্ন আকারের পরস্পর বিচ্ছিন্ন উল্কাপিণ্ডের দ্বারা বিরচিত। উহাদের কোন কোনটির ব্যাস দু'এক ফুট মাত্র অথবা তদপেক্ষাও ক্ষুদ্র আবার কোন কোনটি দুই বা তিন মাইল ব্যাস যুক্ত হইয়া থাকে। ঐ সকল উল্কাপিণ্ড ধাতু ও প্রস্তরময় এবং বাষ্পের দ্বারা আবৃত। ধূমকেতু যতই সূর্যের নিকটে আসিতে থাকে ততই তাহার মুণ্ডের মধ্যে উজ্জ্বল অগ্নিশিখার ন্যায় প্রদীপ্ত তারার আকৃতি গঠিত হয়, ঐ আকৃতি ধূমকেতুর মুণ্ডের কেন্দ্র বা নিউক্লাস (Nucleus)। ধূমকেতু সূর্যের অধিকতর নিকটবর্তী হইলে তাহার পুচ্ছ নির্গত হয়। পুচ্ছ সর্বদাই কমবেশি সূর্যের বিপরীত দিকে থাকে। পুচ্ছ ঈষৎ বক্র শূন্যগর্ভ শিঙ্গার (Hollow cone) ন্যায় আকৃতি বিশিষ্ট, কিন্তু উহা যে শূন্যগর্ভ তাহা বাহ্য দৃষ্টিতে বুঝিতে পারা যায় না। মুণ্ডের নিকটে কতক দূর পর্যন্ত পুচ্ছ বেশ উজ্জ্বল তৎপরে পুচ্ছ ম্লান দেখায়। সূর্যের নিকটতম স্থানে পুচ্ছ সর্বাপেক্ষা বড় হয়। এই সময়ে মুণ্ডস্থ কেন্দ্রের চতুর্দিকে, বিশেষ রূপে সূর্যের দিকে কুয়াশার ন্যায় আবরণ দেখিতে পাওয়া যায়। ধূমকেতু সূর্য হইতে যতই দূরে যাইতে থাকে, পুচ্ছ ততই সঙ্কুচিত হইয়া মুণ্ডের চারিদিকে ফিরিয়া আসে। ধূমকেতু আজিও পৃথিবী, চন্দ্র প্রভৃতি উপগ্রহের ন্যায় জমাট বাঁধে নাই, বাষ্প ও অনিবিড় অবস্থাতেই আছে। ধূমকেতু কেবলমাত্র সূর্যের আলোকে প্রতিভাসিত হয় না। ১৮৬৮ খ্রীস্টাব্দে সার উইলিয়াম হগিন্‌স্ (Sir William Huggins.) কিরণ-বিশ্লেষক যন্ত্রে (Spectroscope) ধূমকেতুর বর্ণছত্র (Spectrum) পরীক্ষা করিয়া জানিতে পারেন যে, উহার মুণ্ডস্থ উল্কাগুলি, অতিসূক্ষ্ম কণিকায় বাষ্পীভূত 'হাইড্রোকারবন্' দ্বারা আবৃত। তিনি ঐ রেখার মধ্যে ক্ষার ও লৌহের বাষ্প

গঠন ও উপাদান

তৃতীয় অধ্যায়

ধূমকেতু সন্ধানী নক্ষত্রবিদ্

যে-সকল ধূমকেতু-সন্ধানী নক্ষত্রবিদ্ বহু ধূমকেতু আবিষ্কার, গতিবিধি পর্যবেক্ষণ ও কক্ষাসাধন করিয়া খ্যাতি অর্জন করিয়াছেন, তাঁহাদের মধ্যে জীন লুইস পন্স (Jean Louis Pons) প্রধান। তিনি 'পথ প্রদর্শক ধূমকেতু-সন্ধানী' (Pioneer Comet Hunter) নামে প্রসিদ্ধি লাভ করিয়াছিলেন। ফ্রান্স দেশের প্রাচীন উপবিভাগ 'অট্ ডোফিনে' (Haut Dauphine) নামক স্থানের 'পেয়্রির' (Payre) নামক গ্রামে ১৭৬১ খ্রীস্টাব্দের ২৪-এ ডিসেম্বর তিনি জন্মগ্রহণ করেন। ১৭৮৯ খ্রীস্টাব্দে অষ্টবিংশ বর্ষ বয়সে তিনি মারসেল্জ (Marseilles)-এর মানমন্দিরের দ্বার-রক্ষকের (Concierge) পদে নিযুক্ত হন। ঐ মানমন্দিরে তখনকার অধ্যক্ষ সেন্ট জ্যাক্ ডি সিলভাবেল্ (St. Jacques de Sylvabelle) তাঁহার প্রতিভার পরিচয় পাইয়া তাঁহাকে নক্ষত্রবিদ্যা শিক্ষা দেন। পরবর্তী অধ্যক্ষ মঃ থুলিজ্ (M. Thulis)-ও তাঁহাকে নক্ষত্রবিদ্যা শিক্ষা দিয়াছিলেন। তাঁহাদেরই শিক্ষাগুণে পন্স ইউরোপ খণ্ডে ধূমকেতু-সন্ধানী নক্ষত্রবিদের খ্যাতি অর্জন করেন। তিনি স্বনির্মিত দূরবীক্ষণে ধূমকেতু সন্ধান করিতেন। ঐ দূরবীক্ষণের লেন্স তিনি নিজেই প্রস্তুত করিয়াছিলেন। ১৮১৩ খ্রীস্টাব্দে তিনি ঐ মানমন্দিরের সহকারী অধ্যক্ষের পদ লাভ করেন এবং ১৮১৯ খ্রীস্টাব্দে ইটালীর টাস্কনি প্রদেশের লুক্কা নগরের মানমন্দিরের অধ্যক্ষের পদ গ্রহণ করিয়া তথায় গমন করেন। সেখান হইতে তিনি ফ্লোরেন্স-এর মানমন্দিরে গমন করেন। ঐ স্থানে ১৮৩১ খ্রীস্টাব্দের ১৪ই অক্টোবর তাঁহার জীবনান্ত হয়।

পথ পদর্শক পন্স

১৮০১ হইতে আরম্ভ করিয়া ১৮২৭ খ্রীস্টাব্দের মধ্যে তিনি ৩৩টি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, তন্মধ্যে ১৮টি মারসেল্জ্ মানমন্দিরে অবস্থানকালেই আবিষ্কার করিয়াছিলেন। লোকে তাঁহাকে ব্যঙ্গ করিয়া 'ধূমকেতু-চুম্বক' (Comet's Magnet) বলিত। পারির য়্যাকাডেমি অব সায়ান্স (Academy of Science at Paris.) তাঁহাকে ৬০০ লাইভার (Livers, প্রাচীন ফরাসী মুদ্রা, এক্ষণে প্রচলিত নাই) পুরস্কার দিয়াছিলেন। কথিত আছে, তিনি যে-সকল ধূমকেতু আবিষ্কার করেন তন্মধ্যে অনেকগুলি ভিন্ন দেশ হইতে অপরেও আবিষ্কার করিয়াছিলেন। দেশের দূরত্ব এবং সংবাদ আদান-প্রদানের বর্তমান সুযোগ সে সময়ে না থাকায় ও অগ্রপশ্চাৎ নির্ধারিত না হওয়ায় উভয় আবিষ্কারকের নামেই ধূমকেতুগুলির নামকরণ করা হইয়াছে। নিম্নে তাঁহার আবিষ্কৃত ধূমকেতুর নির্ঘণ্ট দেওয়া হইল।

পন্সের ধূমকেতু আবিষ্কার।

(১) ১৮০১ খ্রীস্টাব্দে পন্স যে ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, মেকাইন ও বোভার্ডও ঐ ধূমকেতুর আবিষ্কারক।

(২) ১৮০২ ,, পন্সের আবিষ্কৃত ধূমকেতু মেকাইনও আবিষ্কার করেন।

(৩) ১৮০৪ ,, পন্স এবং বোভার্ড উভয়েই একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন।

(৪) ১৮০৫ ,, পন্স যে ধূমকেতু আবিষ্কার করেন তাহা বর্তমানে এঙ্কির ধূমকেতু নামে খ্যাত।

(৫) ১৮০৬ খ্রীস্টাব্দের প্রথম ধূমকেতু পন্স আবিষ্কার করিলেও উহা এক্ষণে বিয়েলার (**Biela's**) ধূমকেতু নামে খ্যাত। '**Biela**' কথাটি আমাদের দেশে 'বায়লা' নামে কথিত হয়, কিন্তু ইহার প্রকৃত ফরাসী উচ্চারণ 'বিয়েলা'।

(৬) ১৮০৬ ,, দ্বিতীয় ধূমকেতুর পন্সই একমাত্র আবিষ্কারক।

(৭) ১৮০৮ ,, প্রথম
(৮) ,, ,, দ্বিতীয়
} ধূমকেতুর একমাত্র আবিষ্কারক পন্স।

(৯) ১৮০৯ খ্রীস্টাব্দে পন্স একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, ইহার অন্য আবিষ্কারক নাই।

(১০) ১৮১০ খ্রীস্টাব্দের প্রথম
(১১) ,, ,, দ্বিতীয়
} ধূমকেতুর একমাত্র আবিষ্কারক পন্স।

(১২) ১৮১১ ,, প্রথম
(১৩) ,, ,, দ্বিতীয়
} ঐ

(১৪) ১৮১২ ,, পন্স-এর আবিষ্কৃত ধূমকেতুটি বর্তমানে পন্স-ব্রুক ধূমকেতু নামে প্রসিদ্ধ।

(১৫) ১৮১৩ ,, প্রথম ধূমকেতু আবিষ্কারক পন্স।

(১৬) ,, ,, দ্বিতীয় ঐ

(১৭) ১৮১৬ খ্রীস্টাব্দে পন্স একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, ইহার অন্য আবিষ্কারক নাই।

(১৮) ১৮১৮ ,, পন্সের আবিষ্কৃত প্রথম ধূমকেতুটি বর্তমানে পন্স-কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ নামে কথিত হয়। ইহারা সকলেই ঐ ধূমকেতুটি আবিষ্কারের দাবি করেন।

(১৯) ,, খ্রীস্টাব্দের দ্বিতীয়
(২০) ,, ,, তৃতীয়
} ধূমকেতুর একমাত্র আবিষ্কারক পন্স।

(২১) ১৮১৯ খ্রীস্টাব্দে পন্সের আবিষ্কৃত প্রথম ধূমকেতুটি পুনরপি এঙ্কির নামে বিঘোষিত হয়।

(২২) ,, খ্রীস্টাব্দের তৃতীয় ধূমকেতু বর্তমানে পন্স-উইনিক নামে প্রসিদ্ধ।

(২৩) ,, ,, চতুর্থ ধূমকেতুটি ব্ল্যান্‌পেইন প্রথমে ও পন্স পরে আবিষ্কার করেন।

(২৪) ১৮২১ খ্রীস্টাব্দে পন্স যে ধূমকেতুটি আবিষ্কার করেন, নিকোলেট তাহার দ্বিতীয় আবিষ্কারক।

(২৫) ১৮২২ খ্রীস্টাব্দের প্রথম ধূমকেতুর প্রথম আবিষ্কারক গ্যাম্বার্ট দ্বিতীয় আবিষ্কারক পন্স।

(২৬) ,, ,, তৃতীয় ধূমকেতুর একমাত্র আবিষ্কারক পন্স।

(২৭) ,, ,, চতুর্থ ধূমকেতুর প্রথম আবিষ্কারক পন্স, দ্বিতীয় আবিষ্কারক গ্যাম্বার্ট।

(২৮) ১৮২৪ ,, দ্বিতীয় ধূমকেতুর প্রথম আবিষ্কারক স্কীথুর দ্বিতীয় পন্স।

(২৯) ১৮২৫ ,, দ্বিতীয় ধূমকেতুর পন্সই প্রথম আবিষ্কারক, হার্ডিং দ্বিতীয়।

(৩০) ,, ,, চতুর্থ ধূমকেতুকে প্রথমে পন্স পরে বিয়েলা আবিষ্কার করেন।

(৩১) ১৮২৬ ,, দ্বিতীয় ধূমকেতুর একমাত্র আবিষ্কারক পন্স।

(৩২) ,, ,, চতুর্থ ধূমকেতু পন্স প্রথমে, গ্যাম্বার্ট পরে আবিষ্কার করেন।

(৩৩) ,, ,, পঞ্চম ধূমকেতুটি প্রথমে পন্স, পরে ক্লনসেন আবিষ্কার করেন।

(৩৪) ৮২৭ ,, প্রথম }
(৩৫) ,, ,, তৃতীয় } ধূমকেতুর একমাত্র আবিষ্কারক পন্স।

(৩৬) ১৮২° ,, দ্বিতীয় ধূমকেতুটি প্রথমে পন্স পরে গ্যাম্বার্ট আবিষ্কার করেন

মেসির, ব্রুক, বার্ণার্ড, সুইফ্‌ট, পেরিণী, টেব্বাট্‌ প্রভৃতি আরও অনেকে ধূমকেতু আবিষ্কার করিয়া প্রসিদ্ধি লাভ করিয়াছেন, কিন্তু কেহই পন্সকে অতিক্রম করিতে পারেন নাই। তথাপি পন্সের আবিষ্কৃত সমস্ত ধূমকেতুর অবস্থান তিনি ঠিক মত দিতে পারেন নাই। তিনি কি প্রকার যন্ত্রের সাহায্যে ধূমকেতু আবিষ্কার করিতেন, তাহা নিশ্চিত ভাবে বলা যায় না। কিন্তু ঐ যন্ত্র যে ধূমকেতু আবিষ্কারের জন্য বিশেষ ভাবে নির্মিত ছিল তাহাতে সন্দেহ নাই।

ইংলণ্ডের নটিংহাম নগরে ১৮২৩ খ্রীস্টাব্দের ১২ই মে জন রাসেল্ হিণ্ড জন্মগ্রহণ করেন। বাল্যকাল হইতেই তিনি নক্ষত্রবিদ্যার ছাত্র ছিলেন। ষোড়শ বৎসর বয়সে নটিংহাম জর্ণালে তিনি নক্ষত্র-বিদ্যা-বিষয়ক কতিপয় ক্ষুদ্র প্রবন্ধ লেখেন। ১৮৪০ খ্রীস্টাব্দে গ্রীণিজের রাজকীয় মানমন্দিরে চুম্বক ও আবহবিজ্ঞান বিভাগে একটি চাকুরী প্রাপ্ত হন, এবং ১৮৪৪ খ্রীস্টাব্দ পর্যন্ত তথায় কার্য করেন। অতঃপর তিনি লণ্ডনের রিজেণ্ট পার্কস্থিত মিঃ বিশপের স্বকীয় মানমন্দিরে পর্যবেক্ষক নিযুক্ত হন।

জন রাসেল হিণ্ড

জর্জ বিশপ একজন সমৃদ্ধ ব্যবসায়ী, বহুদিন হইতে একটি মানমন্দির স্থাপনা করার জন্য তাঁহার প্রবল বাসনা ছিল, কিন্তু পঞ্চাশ বৎসর বয়সের পূর্বে তিনি সে সুযোগ পান নাই। মানমন্দির স্থাপিত হইলে তিনি সেখানে কিছু কাজ করিবার জন্য ব্যস্ত হইয়া পড়িলেন। কিন্তু দেখিলেন যে, তাঁহার সেরূপ কোন যোগ্যতা নাই। তখন তিনি যোগ্য ব্যক্তিগণের সাহায্য গ্রহণ করিয়া কোন নভোমণ্ডলীয় পদার্থ পর্যবেক্ষণে নিযুক্ত করিতেন। ঐ সকল সাহায্যকারীর মধ্যে মিঃ হিণ্ড অন্যতম। ঐ সময়ে লঘুগ্রহ (Minor Planets) আবিষ্কারের জন্য মিঃ হিণ্ড যে-অদম্য অধ্যবসায় সহকারে আকাশ অনুসন্ধান করিতেন, তাহা সকলের মনোযোগ আকর্ষণ করে। তখন পর্যন্ত মঙ্গল ও বৃহস্পতির কক্ষার মাঝে ৪টি কি ৫টি লঘুগ্রহকে বিচরণ করিতে দেখা যাইত। ১৮৪৭ খ্রীস্টাব্দে মিঃ হিণ্ড 'আইরিশ' (Iris) এবং 'ফ্লোরা' (Flora) নামে দুইটি লঘুগ্রহ আবিষ্কার করেন। এই দুই লঘুগ্রহ আবিষ্কারের জন্য রয়েল য়্যাষ্ট্রনমিকেল সোসাইটি তাঁহাকে যে প্রশংসাপত্র প্রদান করেন তাহার কার্যকরী ভার সার জন হর্সেলের উপর ন্যস্ত হইয়াছিল। অপর এগার জন সুদক্ষ ব্যক্তি লঘুগ্রহ আবিষ্কারের জন্য যে-বিপুল পরিশ্রম করিতেন জন রাসেল্ হিণ্ডের সহিত তাঁহাদিগকেও সুবিদিত করার জন্য যে-অভিনন্দন প্রদান করা হয়, তাহাতে জন হর্সেল বলিয়াছিলেন—"নক্ষত্রবিদ্যা অনুশীলন বিভাগে, অভিনিবিষ্টচিত্ত পর্যবেক্ষক এবং দক্ষ গণক, তাঁহাকে যে-সকল যন্ত্রপাতি কাজ করিবার জন্য দেওয়া হয়, তদ্দারা ত্বরিত অভিনিবেশ সহকারে যুগল নক্ষত্র পর্যবেক্ষণ ও তাহাদের কক্ষাসাধন কিংবা ধূমকেতু আবিষ্কার, তাহার কক্ষা নিরূপণ ও নীচ স্থানে আগমনের দিন-ক্ষণ সঠিক বলিতে এবং সূর্যমণ্ডলের দুই ডিগ্রীর মধ্যে মধ্যদিন দিবালোকে ধূমকেতু দেখিতে পারেন, এমন লোকের নাম সচরাচর মেলে না। মিঃ হিণ্ড এই শ্রেণীর একজন দক্ষ নক্ষত্রবিদ্। তিনি 'আইরিশ' ও 'ফ্লোরা' লঘুগ্রহদ্বয়ের আবিষ্কারের পূর্বে এই শ্রেণীর একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করিয়া খ্যাতি অর্জন করিয়াছিলেন।"

জর্জ বিশপ

যে ধূমকেতুর কথা সার জন হর্সেল বলিয়াছেন তাহাকে ১৮৪৭ খ্রীস্টাব্দের ৬ই ফেব্রুয়ারি শেফালী (Cepheus) রাশিতে, মিঃ হিণ্ড আবিষ্কার করিয়াছিলেন। ঐ ধূমকেতু তাহার নীচস্থানে আসিবার পূর্বে ২৪-এ মার্চ পর্যন্ত এতাদৃশ উজ্জ্বল

হইয়াছিল যে, তাহাকে দিব্য উষালোকে দেখিতে পাওয়া যাইত। ৩০-এ মার্চ মিঃ হিণ্ড উহাকে দিবা দ্বি-প্রহরের সময়েও দেখিতে পাইয়াছিলেন। নীচস্থানে আসার পরেও ২৪-এ এপ্রিল পর্যন্ত বার্লিন ও মারক্রী (Markree) হইতেও উহাকে লোকে দেখিতে পাইয়াছিল। মিঃ হিণ্ড বলিয়াছেন, "যদিও আমরা পুরাপুরি উহার কক্ষাসাধন ও সূর্য প্রদক্ষিণ কাল ঠিকমত করিতে পারি নাই তবুও মনে হয়, উহা কয়েক শতাব্দী অন্তর সূর্য প্রদক্ষিণ করিয়া থাকে।" ১৮৪৩ খ্রীস্টাব্দে বিশাল ধূমকেতু, যাহা উনবিংশ শতকের সুদৃশ্য ধূমকেতুগুলির অন্যতম, ১৮৪৬ খ্রীস্টাব্দে বিয়েলার ধূমকেতুর ১৮৪৮ ও ১৮৫২ খ্রীস্টাব্দে এঙ্কির ধূমকেতুর পুনরাগমন কালে খুঁজিয়া বাহির করায় মিঃ হিণ্ডের নক্ষত্রবিদ্যা অনুশীলনের উদ্দীপন স্বরূপ বিদিত রহিয়াছে। তাঁহার দৈনন্দিন কাজের চাপ খুব বেশি ছিল না। অর্থোপার্জনের জন্য তাঁহাকে কঠোর পরিশ্রম করিতে হইত না, কাজেই তিনি সহজে বেশি সময় নক্ষত্রবিজ্ঞানের প্রতি মনোযোগ দিতে পারিতেন।

হিণ্ডের আবিষ্কৃত দিবা দ্বিপ্রহরে দৃষ্ট ধূমকেতু

মিঃ হিণ্ড দশটি লঘুগ্রহ, তিনটি ধূমকেতু নূতন আবিষ্কার ও কয়েকটির পুনরাবির্ভাব খুঁজিয়া বাহির করেন, এবং অনেকগুলি বহুরূপ তারা ও নীহারিকার আবিষ্কারের জন্য তিনি বিখ্যাত হইয়া আছেন। ১৮৫১ খ্রীস্টাব্দে তিনি রয়েল সোসাইটির ফেলো হন, এবং তৎপরে এডিনবরার রয়েল সোসাইটির, সেণ্ট পিটার্সবার্গের ইম্পিরিয়াল য়্যাকাডেমি অব সায়েন্স এবং লুণ্ড (Lund) নগরে অবস্থিত সুইডিস রয়েল সোসাইটির সদস্য নির্বাচিত হইয়াছিলেন। তিনি বহু পদক পাইয়াছিলেন, তন্মধ্যে ১৮৫৩ খ্রীস্টাব্দে রয়েল য়্যাষ্ট্রনমিকেল সোসাইটির স্বর্ণ পদক, ও ডেনমার্কের রাজা ৬ষ্ঠ ফ্রেডারিকের প্রদত্ত স্বর্ণপদক দূরবীক্ষণিক ধূমকেতু আবিষ্কারের জন্য পাইয়াছিলেন। ঐ স্বর্ণপদকপ্রাপ্ত ব্যক্তিগণের মধ্যে একমাত্র ইংরাজ জন রাসেল্ হিণ্ড। তিনি ছয়বার ল্যালাণ্ড পদক ৬০ পাউণ্ড পুরস্কারের সহিত পাইয়াছিলেন। ১৮৬৯ খ্রীস্টাব্দে ফরাসী বিজ্ঞান সমাজ একশত লঘুগ্রহ আবিষ্কারের জন্য যে পদক দিবার ব্যবস্থা করেন তাহারও একটি মিঃ হিণ্ড পাইয়াছিলেন। ঐ পদকের অপর পার্শ্বে যে-সকল ইংরাজ, ফরাসী ও জর্মান লঘুগ্রহ আবিষ্কার করিয়াছিলেন তাঁহাদের নাম মুদ্রিত ছিল। ঐ সকল নামের মধ্যে একমাত্র ইংরাজ মিঃ জন রাসেল্ হিণ্ডের নাম দেখিতে পাওয়া যায়। ১৮৫৩ খ্রীস্টাব্দে মিঃ হিণ্ড নটিকেল য়্যালম্যানাক অফিসের সুপারিণ্টেণ্ডেণ্ট নিযুক্ত হন এবং ১৮৯১ খ্রীস্টাব্দে অবসর গ্রহণ না করা পর্যন্ত ঐ পদে কাজ করেন। তিনি মিঃ বিশপের মানমন্দিরের তখনও প্রধান অধ্যক্ষ ছিলেন, মিঃ নরম্যান পগ্‌সন, ডঃ ভোগেল্, মিঃ মার্থ এবং মিঃ টাল্‌মাগ্ যথাক্রমে পর্যবেক্ষক ছিলেন। ১৮৬১ খ্রীস্টাব্দে মিঃ বিশপের মৃত্যুর পরে তাঁহার পুত্র জর্জ বিশপ, টুইকেনহামে (Twickenham) ঐ মানমন্দিরের যন্ত্রপাতি স্থানান্তরিত করেন, তখনও ডঃ হিণ্ড (তখন তিনি এই

নামেই পরিচিত হইতেন) অধ্যক্ষ ছিলেন। তখনও ডঃ হিণ্ড তাঁহার জীবনব্যাপী নক্ষত্রবিদ্যা সাধনা অব্যাহত রাখিয়াছিলেন এবং স্বদেশে ও বিদেশে বহু বৈজ্ঞানিক পত্রিকার গ্রাহক ও প্রবন্ধ লেখক ছিলেন।

যদিও ডঃ হিণ্ডের নাম লঘুগ্রহের আবিষ্কারের সহিত সমধিক সংযুক্ত তথাপি ধূমকেতু আবিষ্কার তাঁহার প্রধান কার্য ছিল। তিনি যে কেবল ধূমকেতু আবিষ্কারের জন্য ব্যস্ত থাকিতেন, তাহাও নহে, পুরাতন কাগজপত্র পরীক্ষা করা, পুরাতন ধূমকেতুর নাম এবং তাহাদের নীচস্থানে আগমনের সন ও তারিখ খুঁজিয়া বাহির করা তাঁহার অন্যতম কাজ ছিল। বৃত্তাভাস পথে ভ্রমণকারী, এবং নিয়মিত ভাবে নীচস্থানে আগমনকারী ধূমকেতুগুলি তাঁহার অধিকতর প্রিয় ছিল। ঐ সকল ধূমকেতু দূরবীক্ষণে দেখিবার যোগ্য, কেবল মাত্র এঙ্কির ধূমকেতু আকাশের অবস্থা খুব ভাল থাকিলে নির্দোষ দৃষ্টিসম্পন্ন ব্যক্তিগণ নগ্নচক্ষে দেখিতে পাইতেন। যে-সকল ধূমকেতু অধিকাংশই মাধ্যাকর্ষণের নিয়ম মানিয়া নীলাম্বরে ঘোরাফেরা করে তাহাদের মধ্যে এঙ্কির ধূমকেতুই একমাত্র উল্লেখযোগ্য, যাহার সূর্য প্রদক্ষিণ কাল সব চাইতে কম, মাত্র ৩·৩ বৎসর।

অস্ট্রেলিয়ার নিউ সাউথ ওয়েল্‌স্ প্রদেশের উইণ্ডসোর নগরে ১৮৩৪ খ্রীস্টাব্দে জন টেব্বাট্ (Mr. John Tebbutt) জন্মগ্রহণ করেন। একাদশ বর্ষ বয়সে তিনি লণ্ডনের সুপ্রসিদ্ধ নক্ষত্রবিদ্ মিঃ হিণ্ডের (Mr. Hinds) লিখিত কতিপয় সহজবোধ্য নক্ষত্রবিদ্যার প্রবন্ধ পাঠকরিয়া নক্ষত্রবিদ্যা শিক্ষার জন্য আগ্রহান্বিত হন। ঐ সময়ে তাঁহার একটি ছোট জাহাজী দূরবীক্ষন (Marine telescope) এবং একখানি তারাচিত্র (Calestial Atlas) ছিল। উহা লইয়া তিনি ১৮৫৩ খ্রীস্টাব্দে নক্ষত্রবিদ্যার অনুশীলন আরম্ভ করেন। ঐ সময়ে কালপুরুষ রাশির নিম্নদিকে একটি ধূমকেতু শুধুচক্ষে দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল, তারাচিত্র ও ছোট দূরবীক্ষণের সাহায্যে তিনি ঐ ধূমকেতুর অবস্থান নির্ণয় করেন। ইহার পরে তিনি একটি ষষ্ঠাংশ (Sextant) যন্ত্র, একটি সূক্ষ্ম সময়-নির্দেশক ক্লক ঘড়ি এবং নরী (Norie) প্রণীত সংক্ষিপ্ত নৌচালন বিজ্ঞান (Epitome of Navigation) ক্রয় করেন। নৌচালন বিজ্ঞানের সহিত নক্ষত্রবিজ্ঞানের অতি নিকট সম্বন্ধ। তখন নক্ষত্রবিজ্ঞানের কোন গ্রন্থ তাঁহার পক্ষে সংগ্রহ করা সহজসাধ্য না হওয়ায় নৌচালন বিজ্ঞানের গ্রন্থ হইতে তিনি নক্ষত্রবিজ্ঞানের অনুশীলন আরম্ভ করেন। ১৮৫৩ খ্রীস্টাব্দে আর একটি ধূমকেতু আবিষ্কার ও তাহার কক্ষাসাধন করেন, ইহাই তাঁহার সর্বপ্রথম ধূমকেতুর কক্ষাসাধন।

জন টেব্বাট্

১৮৫৮ খ্রীস্টাব্দে ডোনেটির ধূমকেতুর আবির্ভাব হয়। ইংলণ্ড প্রভৃতি উত্তর দেশের নক্ষত্রবিদ্‌গণ আগস্ট মাসের মধ্যভাগে উহার কক্ষাসাধন করেন। পরে অক্টোবর মাসে ঐ ধূমকেতুটি অস্ট্রেলিয়া প্রভৃতি দক্ষিণ দেশের লোকের দৃষ্টি পথবর্তী হয়। টেব্বাট্ তাঁহার সামান্য যন্ত্রপাতির সহযোগে নভেম্বর মাসের

মধ্যেই উহার কক্ষাসাধন সম্পন্ন করেন। ১৮৬০ খ্রীস্টাব্দের তৃতীয় ধূমকেতুটি অস্ট্রেলিয়াবাসিগণের নিকটে অতি বিচিত্র রূপে আবির্ভূত হয়। তখন উহার তারাগোলক হইতে পুচ্ছের বিকাশ ফোয়ারার উৎক্ষিপ্ত জলধারার ন্যায় প্রতীয়মান হইত। ঐ সময়ে টেব্বাট্ ঐ সুদৃশ্য ধূমকেতুটির কক্ষাসাধন, অবস্থান ও গতি নির্দেশ করেন।

১৮৬১ ও ১৮৮১ খ্রীস্টাব্দের অতি বিচিত্র সুবৃহৎ ধূমকেতু দুইটি আবিষ্কার করায় তাঁহার নাম নক্ষত্রবিজ্ঞান জগতে প্রসিদ্ধি লাভ করে। তিনি উহাদের কক্ষাসাধন ও গতিবিধি নিরূপণ করেন। ১৮৬১ খ্রীস্টাব্দের ১৩ই মে তিনি ঐ বৎসরের দ্বিতীয় ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। প্রায় এক মাস পরে ঐ ধূমকেতু ১১ই জুন তাহার নীচস্থানে, সূর্য সান্নিধ্যে উপনীত হয়। আবিষ্কারের সময়ে সে অতি ম্লান ছিল, পরে ক্রমশ এত উজ্জ্বল ও জমকাল আকার পরিগ্রহ করে যে, ধূমকেতুর ইতিহাসে উহার সমকক্ষ আর কোন ধূমকেতুর কথা শোনা যায় না। জুন মাসের শেষ ভাগে যখন ধূমকেতু ও পৃথিবী পরস্পরের নিকটবর্তী হইতেছিল, সেই সময়ে উহার পুচ্ছ মুণ্ড বা তারাগোলকের নিকট হইতে দুই ভাগে বিভক্ত হইতেছিল এবং ক্রমেই মধ্যবর্তী অবকাশ বৃদ্ধি পাইতেছিল। তখনও অস্ট্রেলিয়া হইতে ইংলণ্ড প্রভৃতি দেশে সংবাদ আদান-প্রদানের সুযোগ না থাকায় তদ্দেশ-বাসী নক্ষত্রবিদ্‌গণ জানিতে পারেন নাই যে একটি বিশালকায় ধূমকেতু পৃথিবীর দিকে অগ্রসর হইতেছে, এবং সম্ভবত পৃথিবী তাহার পুচ্ছে সমাবৃত হইবে। ধূমকেতুটি দক্ষিণ হইতে ক্রমে উত্তর দিকে গতিক্রমে ২৯-এ জুন ইংলণ্ডবাসীর নয়নগোচর হয়। এই সময়ে লণ্ডন টাইম্‌স-এ মিঃ হিণ্ড একটি পত্রে প্রচার করেন যে, ৩০-এ জুন রবিবারে ধূমকেতুর তারাগোলক হইতে পুচ্ছের $\frac{২}{৩}^{\circ}$ দূরে পৃথিবী পুচ্ছের মধ্য দিয়া গমন করিয়াছে।

হ্যালীর ধূমকেতুর ১৯১০ খ্রীস্টাব্দের আগমনে দেশে যে প্রকার সাড়া পড়িয়াছিল, এই ধূমকেতুর আগমনের সময়েও তদ্রূপ সাড়া পড়িয়াছিল। যতদূর জানা যায় হ্যালীর ধূমকেতুর ও এই ধূমকেতুর পুচ্ছের মধ্য দিয়া পৃথিবীর গমনের ন্যায় বিস্ময়কর ঘটনার কথা আর কখনও শুনা যায় নাই। কৌতূহলী পাঠকগণের জন্য ১৮৬৭ খ্রীস্টাব্দে মুদ্রিত 'চেম্বার্সের বর্ণনা সম্বলিত নক্ষত্রবিদ্যা' (Chambers' Descriptive Astronomy) নামক গ্রন্থ হইতে এই ধূমকেতুর মৌলিক বর্ণনা উদ্ধৃত করা হইল :

"The head of the comet was in the ecliptic at 6 P. M. on June 28, at a distance from the earth's orbit of 1,36,00,000 miles on the inside, its longitude, as seen from the sun, being 279°1′. The earth at that moment was 2°4′ behind that point, but would arrive there soon after 10 P. M. on Sunday,

June 30. The tail of a comet is seldome an exact prolongation of the radius vector or line joining the nucleus with the sun: toward the extremity it is almost invariably curved, or in other words, the matter composing it lags behind where it would be if it travelled with the same velocity as the nucleus. Judging from the amount of curvature on the 30th, and the direction of comet's motion as indicated by the orbit which he had already published, Mr. Hind thought that the earth very probably encountered the tail at the early part of that day, or at any rate, that it was certainly in a region which had been swept over by the cometary matter a short time previously. In connection with this subjcet; he adds that on Sunday evening, while the comet was so conspicuous in the northern heavens, there was a peculiar phosphorescence or illumination of the sky, which he attributed at the time to an auroral glare; it was remarked by other observers as something unusual, and considering how near we must have been on that evening to the tail of the comet, it may be a point worthy of investigation whether such an effect can be attributed to this proximity."

জুন মাসে ইংলণ্ডে অপরাহ্ণ ৮টার সময়েও সূর্যাস্ত হয় না। ৩০-এ জুন স্পষ্ট দিবালোকে ধূমকেতুটি দেখিতে পাওয়া যাইত, ধূমকেতুর পুচ্ছে পৃথিবী সমাচ্ছন্ন হওয়ায় অপরাহ্ণ ৭টার সময়ে গোধূলির সমাগম অনুমান করিয়া ধর্মমন্দিরের অধ্যক্ষগণ মন্দিরাভ্যন্তরের বেদীস্থ আলোকাধারের বাতিগুলি প্রজ্বলিত করিয়াছিলেন। দিবালোকে মেরুপ্রভা দেখিতে পাওয়া যায় না, কিন্তু ঐ সময়ে কি ইংলণ্ডের উত্তর প্রান্তে, কি অস্ট্রেলিয়ার দক্ষিণ প্রান্তে মেরু প্রভা (দিবালোক সত্ত্বেও) দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল, এবং অপরাহ্ণে আকাশ এক প্রকার মৃদু শ্বেত আলোকে উদ্ভাসিত ছিল। ঐ আলোক চন্দ্রের কিরণসম্ভূত নহে, ধূমকেতুর পুচ্ছে প্রতিফলিত সূর্যের কিরণেই ঐ প্রকার সন্ধ্যার আগমন বলিয়া ভ্রম হইয়াছিল। ঐ সময়ে ইংলণ্ড ও অস্ট্রেলিয়া উভয় স্থানেই ধূমকেতুর পুচ্ছ একখানি সম্পূর্ণ উন্মুক্ত পাখার (চন্দন কাষ্ঠের অথবা হাড়ের একপ্রকার পাখা, যাহা উন্মুক্ত করিয়া বাতাস খাওয়া যায় আবার বন্ধ করিয়া রাখা যায়) আকার ধারণ করিয়াছিল। অধ্যাপক ডি. পি. টড্ তাঁহার কৃত 'তারা এবং দূরবীক্ষণ' (Stars and Telescope) নামক গ্রন্থে লিখিয়াছেন, "This remarkable body, discovered May 13,

1861, by Mr. Tebbutt New South Wales, has a tail which appeared to stretch one-third of the way round the heavens. The earth and moon passed through the tail of this body, June 30, 1861, with no apparent effect save a peculiar sky glare." এই ধূমকেতুর সূর্য প্রদক্ষিণ কাল ৪০৯ বৎসর ৩ মাস। আগামী ২২৭১ খ্রীস্টাব্দে ইহার পুনরাগমন হইবে। যদি তত দিন, এই পুস্তকের অস্তিত্ব থাকে, অথবা পুনর্মুদ্রিত হয়, তবে বাঙালী পাঠকগণ ইহার সহিত মিলাইয়া পর্যবেক্ষণ করিবেন।

১৮৬১ খ্রীস্টাব্দের নভেম্বর মাসে মিঃ টেব্বাট্, লিভারপুলের দক্ষশিল্পী জোন্স কর্তৃক ৩½ ইঞ্চি লেন্সযুক্ত ৪৮ ইঞ্চি দীর্ঘ চোঙ্-নির্মিত দূরবীক্ষণ ক্রয় করেন। পরে তিনি উহাতে ধূমকেতুর অবস্থান নিরূপণার্থ রিং-মাইক্রোমিটার (Ring-micrometer) নামক দুইটি যন্ত্র সংযুক্ত করিয়া লইয়াছিলেন। ঐ দূরবীক্ষণে তিনি সুপ্রসিদ্ধ এঙ্কির, পর্যায়ক্রমে প্রত্যাবর্তনশীল, ধূমকেতু ১৮৬২ খ্রীস্টাব্দে পর্যবেক্ষণ করেন। ১৮৬৩ খ্রীস্টাব্দে টেব্বাট্ একটি ছোট মানমন্দির স্থাপনা করেন। ঐ মানমন্দিরের যন্ত্রপাতির মধ্যে একটি দুই ইঞ্চি ট্রাঞ্জিট্ ইনস্ট্রুমেণ্ট্ (Transit instrument) অর্ধমিনিট সময় প্রদর্শক ও অষ্টাহ অন্তর দম্ দেওয়া ক্রণমিটার এবং ৩½ ইঞ্চি লেন্সযুক্ত পূর্বোক্ত দূরবীক্ষণ ছিল। ঐ মানমন্দির হইতে তিনি টেম্পেলের ১৮৬৪ খ্রীস্টাব্দে আবিষ্কৃত দ্বিতীয় ধূমকেতুটি পর্যবেক্ষণ করেন। ১৮৬৫ খ্রীস্টাব্দের ৩০-এ জানুয়ারি হইতে ২৩-এ মার্চ পর্যন্ত তিনি আর একটি দীপ্তিমান ধূমকেতু পর্যবেক্ষণ করেন। নিরপেক্ষভাবে পাঁচটি স্থান হইতে এই ধূমকেতু আবিষ্কারের দাবি করা হয়, যথা, কেপ অব গুড হোপ, মেলবোর্ণ, পোর্ট অব ফ্রান্স, সেন্টিয়াগো এবং উইণ্ডসোর (নিউ-সাউথ-ওয়েলস্)। ১৮৬৫ খ্রীস্টাব্দে এঙ্কির ধূমকেতুর পুনঃ প্রত্যাবর্তন কালে, ২৪-এ জুন, টেব্বাট্ উহাকে খুঁজিয়া বাহির করেন।

১৮৮০ খ্রীস্টাব্দের ফেব্রুয়ারি মাসে একটি বিশালকায় ধূমকেতু নৈঋত কোণে দেখা গিয়াছিল। টেব্বাট্ তখন মাত্র উহার পুচ্ছ দেখিতে পান, তারাগোলক অদৃশ্য ছিল। পরে জানা যায় যে, ২৮-এ জানুয়ারিসিড্নির ঘড়ির ১১টা ৩৬ মিনিটের

ভানুস্পর্শী ধূমকেতু

সময়ে, উহা নীচস্থানে আসিয়াছিল। ঐ সময়ে সূর্যের কেন্দ্র হইতে উহার দূরত্ব ৬,২১,৩৮০ মাইল ছিল। সুতরাং সূর্যের বহির্ভাগ বা প্রান্তদেশ হইতে মাত্র ১,৯০,৪৮০ মাইল দূর। এই সময়ে ধূমকেতুটি সূর্য হইতে যে উত্তাপ পাইয়াছিল তাহা আমাদের চিন্তার অতীত। এই সময়ে ধূমকেতুটি মাত্র তিন ঘণ্টা ভূ-কক্ষার সমতলের উত্তর দিকে ছিল। এই সামান্য সময়ের মধ্যে তাহার কক্ষার বক্রস্থানে (নীচস্থানে) ১৮০° গমন করিয়াছিল। ফেব্রুয়ারি মাসের ১৭ই মেলবোর্ণের নক্ষত্রবিদ্‌গণ যখন উহার শেষ অবস্থান পর্যবেক্ষণ করেন, তখন উহা সূর্য হইতে ৭,৫০,০০,০০০ মাইল এবং পৃথিবী হইতে

৬,৯৫,০০,০০০ মাইল দূরে গমন করিয়াছিল। এই প্রকার একটি ধূমকেতু ১৮৪৩ খ্রীস্টাব্দে, একটি ১৮৮২ খ্রীস্টাব্দে ও আর একটি ১৮৮৭ খ্রীস্টাব্দে আসিয়াছিল। উহারা সকলেই ভানুস্পর্শী ধূমকেতু নামে কথিত হয়, যেহেতু উহাদের সকলেই সূর্যমণ্ডলের চারি লক্ষ মাইল বা ঐ প্রকার নিকট দিয়া গমন করিয়াছিল। সূর্য হইতে বুধের দূরত্ব তিন কোটি ষাট্ লক্ষ মাইল, সুতরাং উহারা সূর্যমণ্ডলের কত নিকট দিয়া গমন করিয়াছিল তাহা সহজেই অনুমেয়। ঐ সকল ধূমকেতুর নীচস্থানের গতি সেকেণ্ডে তিন শত মাইল হইয়াছিল। ১৮৪৩ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতুটি এত উজ্জ্বল হইয়াছিল যে, দিবালোকেও উহাকে দেখা যাইত।

১৮৮১ খ্রীস্টাব্দের ২২-এ মে, টেব্বার্ট্ কপোত (Columba) রাশিতে একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। নীচস্থানে, ১৭ই জুন প্রাতে ৫·৩০ মিনিটের সময়ে (সিড্‌নির ঘড়ির), উহা সূর্য হইতে ৬,৮০,০০,০০০ মাইল দূর দিয়া গমন করিয়াছিল। এই ধূমকেতু ক্রমে উত্তর দিকে গতিক্রমে ইউরোপবাসীর দৃষ্টি পথবর্তী হয়। অনেকে অনুমান করেন যে, উহা ১৮৬১ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতুর পর্যায়ভুক্ত। তিনি ১৮৮১ খ্রীস্টাব্দের ১৭ই সেপ্টেম্বর তুলা (Libra) রাশিতে আর একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। ১৮৮২ খ্রীস্টাব্দের ৮ই সেপ্টেম্বর টেব্বার্ট্ মেলবোর্ণের সরকারী মানমন্দিরের অধ্যক্ষের নিকট হইতে একটি টেলিগ্রাম পান যে, ভোর ৪টার সময়ে ঠিক পূর্বদিকে একটি বড় ধূমকেতু দেখা যাইতেছে। ৯ই ও ১০ই টেব্বার্ট্ ঐ ধূমকেতুটি পর্যবেক্ষণ করেন, উহার তারাগোলক অত্যন্ত বড় ও উজ্জ্বল ছিল এবং উহার পুচ্ছ ৩° মাত্র দীর্ঘ ছিল। এই ধূমকেতুটি পৃথিবী ও সূর্যমণ্ডলের মধ্য দিয়া গমন কালে সূর্যবিম্বের উপর দিয়া গমন করিয়াছিল। উত্তমাশা-অন্তরীপের রাজকীয় মানমন্দির হইতে ডঃ এল্‌কিন্ ও মিঃ ফিন্‌লে ধূমকেতুর তারাগোলকটিকে সূর্যবিম্বে প্রবেশ করিতে দেখিয়াছিলেন, কিন্তু সূর্যবিম্বের উপরিভাগে আর উহাকে দেখিতে পান নাই। ১৮৪৩ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতুর ন্যায় এই ধূমকেতুটিও দিবালোকে দেখিতে পাওয়া যাইত। এই ধূমকেতুটি ১৮৮৩ খ্রীস্টাব্দের ১লা জুন পর্যন্ত প্রায় ৯ মাস দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল।

১৮৮২ খ্রীস্টাব্দের তৃতীয় ধূমকেতু বার্ণার্ড-কর্তৃক আবিষ্কৃত হয়। কিন্তু উহা সুদূর দক্ষিণ আকাশে আবির্ভূত হওয়ায় অত্যন্ত ক্ষীণজ্যোতি ছিল এবং উত্তমাশা অন্তরীপ ও উইণ্ডসোর (অস্ট্রেলিয়া) হইতে উহার পর্যবেক্ষণ লওয়া হয়। ১৮৮৪ খ্রীস্টাব্দে ৭ই জানুয়ারি মেলবোর্ণের নিকটস্থ এলস্‌টার্ণ উইক হইতে মিঃ ডেভিড্ রস্ একটি ছোট ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। ১৯-এ জানুয়ারি উইণ্ডসোর হইতে টেব্বার্ট্ট উহার পর্যবেক্ষণ গ্রহণ করেন এবং ২রা ফেব্রুয়ারি পর্যন্ত ৪½ ইঞ্চি লেন্স ও স্কয়ারবার মাইক্রোমিটারযুক্ত ইকোয়েটারিয়েল দূরবীক্ষণে (যাহা তিনি কিছুদিন পূর্বে ক্রয় করিয়াছিলেন) পর্যবেক্ষণ করেন। তিনি ঐ ধূমকেতুর কক্ষাসাধন করিয়া বলেন যে, ঐ ধূমকেতু ১৮৮৩ খ্রীস্টাব্দের ২৫-এ ডিসেম্বর নীচস্থানে আসিয়াছিল। ঐ সময়ে সূর্য হইতে উহার দূরত্ব ২,৯০,০০,০০০ মাইল হইয়াছিল, তিনি

উহাকে নূতন ধূমকেতু মনে করেন। ঐ ধূমকেতুটি দক্ষিণ ভারতের মাদ্রাজ ও অস্ট্রেলিয়ার মেলবোর্ন ও উইণ্ডসোর হইতে দেখা গিয়াছিল। ব্রায়াণ্ট, এলিরি, ওপেন্‌হিম্ ও টেনাণ্ট্‌ উহার কক্ষাসাধন করিয়াছিলেন।

১৮৮৩ খ্রীস্টাব্দের ১লা সেপ্টেম্বর আমেরিকার ফেল্প্‌স্ নিবাসী মিঃ ব্রুক্‌স্ তক্ষক (Draco) রাশিতে একটি অতি ক্ষুদ্র ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। বারংবার পর্যবেক্ষণের দ্বারা যখন স্থিরীকৃত হয় যে, ধূমকেতুটি ক্ষেপণী পথে ভ্রমণ করিতেছে তখন বুঝিতে পারা যায় যে, এই ধূমকেতুটি ১৮১২ খ্রীস্টাব্দে পন্স-কর্তৃক দৃষ্ট হইয়াছিল। এই ধূমকেতু ৭২ বৎসর মহাকাশে ভ্রমণের পরে আমাদের দৃষ্টি পথবর্তী হইয়াছে, এবং ইহারই আগমন প্রত্যাশায় নক্ষত্রবিদ্‌গণ ঔৎসুক্যের সহিত কালাতিপাত করিতেছিলেন। ইউরোপ ও উত্তর আমেরিকার গগন ভ্রমণ শেষ করিয়া ধূমকেতুটি দক্ষিণ দিকের গগনে প্রবেশ করে। এই সময়ে ১৮৮৪ খ্রীস্টাব্দের ১লা এপ্রিল পর্যন্ত উইণ্ডসোর হইতে টেব্বাট্‌ তাঁহার ৪½″ ইকোয়েটোরিয়েল দূরবীক্ষণে উহাকে পর্যবেক্ষণ করিয়াছিলেন। এই ধূমকেতু হালীর ধূমকেতুর ন্যায় প্রথমে অতি ক্ষুদ্রাকারে আবির্ভূত হইয়া পরে বিশালাকার ধারণ করে এবং ৮ মাস আমাদের গগনে বিরাজ করে।

১৮৮৩ খ্রীস্টাব্দের ১৬ই জুলাই আমেরিকার ন্যাস্‌ভিলি হইতে মিঃ বার্ণার্ড একটি ছোট ধূমকেতু দেখিতে পান। ২৪-এ জুলাই অস্ট্রেলিয়া হইতে মিঃ টেব্বাট্‌ উহার পর্যবেক্ষণ আরম্ভ করেন ও ২২-এ আগস্ট পর্যন্ত উহার প্রতি সতর্ক দৃষ্টি নিবদ্ধ রাখেন। উত্তমাশা অন্তরীপ, ভিয়ানা, আর্কিট্রি এবং নিস্ হইতেও উহাকে পর্যবেক্ষণ করা হয়। আমেরিকার ডাড্‌লি মানমন্দির হইতে প্রফেসর এগ্‌বার্ট-কর্তৃক অনুরুদ্ধ হইয়া ঐ সকল স্থানের নক্ষত্রবিদ্‌গণ উহার কক্ষাসাধন করেন। দেখা যায় যে, টেব্বাটের পর্যবেক্ষণ ও কক্ষাসাধনের সহিত ঐ সকল পর্যবেক্ষণ ও কক্ষাসাধনের বেশ মিল রহিয়াছে। ফলে প্রতিপন্ন হয় যে, ঐ ধূমকেতুটি বৃত্তাভাস পথে ভ্রমণ করে ও প্রতি ৫ বৎসর ৪ মাসে সূর্য প্রদিক্ষণ করে।

১৮৮৬ খ্রীস্টাব্দে ফেব্রির আবিষ্কৃত ১ম ধূমকেতু ২রা মে হইতে ৭ই জুন পর্যন্ত একুশ রাত্রি, বার্ণার্ডের আবিষ্কৃত ২য় ধূমকেতু ৩১-এ মে হইতে ১লা জুলাই পর্যন্ত অষ্ট রাত্রি এবং ব্রুক্স-এর ৫ম ধূমকেতু ৩রা হইতে ২১-এ জুলাই পর্যন্ত পঞ্চ রাত্রি টেব্বাট্‌ পর্যবেক্ষণ করিয়াছিলেন। ঐ সময়ে ২৯-এ জুন ও ৫ই জুলাই ডঃ বাক্‌ল্যাণ্ড এবং ডঃ সেরাফিমফ্‌-কৃত এফ্বির ধূমকেতুর দিনপঞ্জী সেণ্ট পিটার্সবার্গ হইতে প্রাপ্ত হন। মিঃ টেব্বাট্‌ তদবলম্বনে ৮ই জুন সন্ধ্যাকালে তাঁহার ৪½″ দূরবীক্ষণে উহাকে খুঁজিয়া বাহির করেন। ঐ ধূমকেতু আবিষ্কারের পর এই ৫ম বার সূর্য প্রদক্ষিণ করিতে আসিয়াছিল। ঐ সময়ে ধূমকেতুটি ক্রমে ক্ষীণ হইতেছিল, তথাপি টেব্বাট্‌ ৮ই জুলাই হইতে ১লা আগস্ট পর্যন্ত দশবার উহাকে পর্যবেক্ষণ করেন। ঐ ধূমকেতু ২৮-এ জুলাই কর্ডোবার জাতীয় মানমন্দির

হইতে ও ৩রা আগস্ট উত্তমাশা অন্তরীপের রাজকীয় মানমন্দির হইতে পর্যবেক্ষণ করা হয়।

১৮৮৬ খ্রীস্টাব্দের ২৫-এ আগস্ট টেব্বাট্ সংবাদ পান যে, পন্স-উইন্নিকের ধূমকেতু দেখা যাইতেছে। তিনি সেইদিনই সন্ধ্যাকালে উহাকে খুঁজিয়া বাহির করেন। ১৮৮৯ খ্রীস্টাব্দের ২৩-এ জুলাই কুইন্সল্যাণ্ড নিবাসী মিঃ জে. ই. ডেভিড্সন্ একটি উজ্জ্বল ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। টেব্বাট্ সংবাদ পাওয়া মাত্র উহাকে খুঁজিয়া বাহির করেন এবং ১৫ই আগস্ট পর্যন্ত উহাকে পর্যবেক্ষণ করেন। ঐ বৎসর ২৫-এ ও ২৮-এ অক্টোবর ব্রুক্স্-এর ৫ম ধূমকেতুটি যদিও অত্যন্ত ক্ষীণ ছিল তথাপি, তিনি পর্যবেক্ষণ করেন। ১৮৯০ খ্রীস্টাব্দে ব্রারসেনের ধূমকেতুর পুনরাবির্ভাবের কথা ছিল। টেব্বাট্ ১৮ই জানুয়ারি হইতে ২২-এ জানুয়ারি পর্যন্ত উহার অনুসন্ধান করেন, পরে পশ্চিম গগনে চন্দ্রের উদয় হওয়ায় অনুসন্ধান বন্ধ করিতে হয়। মিঃ টেব্বাট্ তাঁহার গ্রন্থে (Astronomical Memoirs) বলিয়াছেন যে, উত্তর দেশের নক্ষত্রবিদ্গণও উহাকে অনুসন্ধান করিয়া বিফল মনোরথ হইয়াছেন। সুতরাং আশঙ্কা হয় যে, বিয়েলার ধূমকেতুর ন্যায় উহাও নষ্ট হইয়া গিয়াছে।

টেব্বাট্ ১৮৯২ খ্রীস্টাব্দের ৯ই মার্চ মেলবোর্ণ হইতে প্রেরিত টেলিগ্রামে সংবাদ পান যে, নিউইয়র্কের ওয়ারনার মানমন্দির হইতে ডঃ সুইফ্‌ট ৬ই মার্চ একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করিয়াছেন। আকাশ মেঘাচ্ছন্ন থাকায় তিনি ১১ই তারিখের পূর্বে উহাকে দেখিবার সুযোগ পান নাই। অতঃপর তিনি ৮″ ইকোয়েটোরিয়েল দূরবীক্ষণে ১১ই মার্চ হইতে ২৩-এ এপ্রিল পর্যন্ত উহাকে পর্যবেক্ষণ করেন। ২-রা মে ধূমকেতুটি উত্তর দেশের আকাশে উপনীত হইলে ঐ দেশের নক্ষত্রবিদ্গণ উহার পর্যবেক্ষণ গ্রহণ করেন। ঐ সময়ে বার্লিন হইতে হের বারবেরিক বিভিন্ন নক্ষত্রবিদের ৪ মাসের পর্যবেক্ষণ অনুশীলন করিয়া প্রকাশ করেন যে, ধূমকেতুটি বৃত্তাভাস পথে ভ্রমণ করিলেও উহার সূর্য প্রদক্ষিণ কাল ২০,০০০ বৎসর। কিরূপে ইহা সম্ভব আমরা সবিস্ময়ে চিন্তা করিতেছি! যাহা হউক, ধূমকেতুটি ১৮৯২ খ্রীস্টাব্দের ৭ই এপ্রিল নীচস্থানে উপনীত হয় এবং দীর্ঘ-কাল শুধু চক্ষে দেখা যায়।

১৮৯২ খ্রীস্টাব্দের ১২ই জুন টেব্বাট্ পন্স-উইনিকের ধূমকেতুকে খুঁজিয়া বাহির করেন, কিন্তু ঐ সময়ে উহা দক্ষিণ দেশে পর্যবেক্ষণের অনুপযোগী থাকায় ১৮ই জুলাই-এর পূর্বে তাঁহার পর্যবেক্ষণের সুযোগ ছিল না। ঐ ধূমকেতু ৭ই জুলাই নীচস্থানে উপনীত হয় এবং ক্রমে পৃথিবীর নিকটবর্তী হইতে থাকে। ৯ই জুলাই ধূমকেতুটির দূরত্ব পৃথিবী হইতে ১,১৫,০০,০০০ মাইল হইয়াছিল। পৃথিবীর এত নিকটে আসায় উহাকে দূরবীক্ষণে বেশ উজ্জ্বল দেখাইত এবং উহার অবস্থান নিরূপণ সুচারুরূপে সম্পন্ন হইত। ১৮ই জুলাই হইতে আগস্ট মাসের শেষ

পর্যন্ত উহা শেষ রাত্রে পূর্ব গগনে একটি লোভনীয় দৃশ্য ছিল। ১৮ই জুলাই হইতে ২৭-এ সেপ্টেম্বর পর্যন্ত ২৪ দিন উহার গতিবিধি পর্যবেক্ষণ করা হয় এবং তাহা হইতে ডঃ হিল্‌ব্রাণ্ড ১৮৯৭ খ্রীস্টাব্দে উহার পুনরাগমনের কক্ষা সংশোধন করেন এবং যে পঞ্জী (ephemeris) নিরূপণ করেন, ঐ পঞ্জী অনুসারে লিক্ মানমন্দির হইতে ১৮৯৮ খ্রীস্টাব্দের ২রা জানুয়ারি পেরিণী উহাকে খুঁজিয়া বাহির করেন।

মিঃ টেব্বাট্ লিখিয়াছেন, "আমার ২৭-এ সেপ্টেম্বরের পরিদর্শন উল্লেখ করিয়া এই ধূমকেতুর বর্ণনা পরিসমাপ্ত করিব, যেহেতু আমার বিশ্বাস, এতদ্বারা ধূমকেতুর চরম সূক্ষ্মতম রেণুময় পদার্থ সম্বন্ধে সম্যক জ্ঞান লাভ করা যাইবে। ১৮৯২ খ্রীস্টাব্দের পন্স-উইনিকের ধূমকেতুতে আমি একত্রে দুইটি জিনিস দেখিয়াছিলাম, একটি ১০ম শ্রেণী তারা এবং তাহার উপরে ও চতুর্দিকে একটি বাষ্পের আবরণ। আমি উহাকে নিশ্চিতরূপে ধূমকেতু বলিয়া বুঝিয়াছিলাম। কিন্তু পূর্ববর্তী সন্ধ্যাকালে যে-সকল তারার সহিত মিল করিয়া ধূমকেতু পর্যবেক্ষণ করিয়াছিলাম, পর পর চারিবার তাহাদের সবগুলিকে পরীক্ষা করিয়া দেখিলাম যে, তাহাদেরই একটি তারা ধূমকেতু দ্বারা আবৃত হইয়াছে। অতঃপর মেঘ সঞ্চারের ফলে ঐ তারাটির উপর হইতে কখন যে ধূমকেতু সরিয়া গিয়াছে তাহা স্থির করিতে পারি নাই। মাইক্রোলিটার দ্বারা ঐ সময়ে পরীক্ষা করিতে না পারিলেও আমার বিশ্বাস যে, ১৫″ (সেকেণ্ড অব আর্ক)-এর কম উহার ব্যাস হইবে না। ঐ সময়ে পৃথিবী হইতে উহার দূরত্ব ৫,৭০,০০০ মাইল, ১৫″ ব্যাসের ধূমকেতুর তারা-গোলক ঐ সময়ে ৪,০০০ মাইলের কম ব্যাস হইবে না। এত বড় একটি ধূমকেতুর তারাগোলকের মাঝখানে একটি নক্ষত্র কেবল অম্লান নহে, বরং একটু উজ্জ্বল ভাবেই দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল। আমি অপর সময়ে দেখিয়াছি যে, ধূমকেতু দ্বারা আবৃত নক্ষত্র সাধারণত অস্পষ্ট দেখা যায়।"

আমেরিকার জেনিভা নগর হইতে ব্রুক্‌স্ ২৮-এ আগস্ট তারিখে ১৮৯২ খ্রীস্টাব্দের ৪র্থ ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। ধূমকেতুটি উত্তর দেশের গগন ভ্রমণ শেষ করিয়া দক্ষিণ দেশের গগনে উপনীত হইলে উইণ্ডসোর মানমন্দির হইতে মিঃ টেব্বাট্ ২৯-এ নভেম্বর শেষ রাত্রে প্রথম পর্যবেক্ষণ করেন এবং বৎসরের শেষ পর্যন্ত উহার পর্যবেক্ষণ পরিচালনা করেন।

লণ্ডন মহানগরের অন্তর্গত প্যাডিংটনের অধিবাসী মিঃ ওয়াল্‌টার. এফ. গেল্., এফ. আর. এ. এস.-এর দ্বারা একটি ধূমকেতুর আবিষ্কারের জন্য ১৮৯৪ খ্রীস্টাব্দ প্রসিদ্ধ হইয়া আছে। এই ধূমকেতু আবিষ্কারের সংবাদ ৩-রা এপ্রিল প্রাতে টেলিগ্রাফের দ্বারা অস্ট্রেলিয়ার উইণ্ডসোর মানমন্দিরে পাঠান হয়। উহা তখন ঘটিকা (Horologium) রাশিতে ছিল। আকাশের এই স্থানটি ইংলণ্ড হইতে দক্ষিণ চক্রবাল রেখায় অবস্থিত। সুতরাং পর্যবেক্ষণের অনুপযোগী বিধায়

উইণ্ডসোর মানমন্দিরের অধ্যক্ষ মিঃ টেব্বাট্‌কে উহা পর্যবেক্ষণের জন্য অনুরোধ করা হয়। টেব্বাট্‌ ঐ দিনই সন্ধ্যাকালে ৪½″ ইঞ্চি দূরবীক্ষণে উহাকে খুঁজিয়া বাহির করেন। পরদিন তিনি ঐ ধূমকেতুর আবিষ্কারকের নাম ও আবিষ্কারের তারিখ এবং ঐ ধূমকেতুর অবস্থান সামুদ্রিক টেলিগ্রাফের দ্বারা কীল মানমন্দিরে পাঠাইবার জন্য মেলবোর্ণ মানমন্দিরে টেলিগ্রাম করেন। ঐ সময়ে ধূমকেতুটি উইণ্ডসোর হইতে উত্তম দেখা যাইতেছিল। এপ্রিল মাসের ৩-রা হইতে মে মাসের ১১ই পর্যন্ত ২৭ রাত্রি উহাকে পর্যবেক্ষণ করা হয়, অতঃপর উহা উত্তর দিকের আকাশে চলিয়া যায়। ১১ই মে টেব্বাট্‌ যখন শেষবার পর্যবেক্ষণ করেন, তখন উহা সূর্য হইতে ১০, ১০,০০,০০০ মাইল এবং পৃথিবী হইতে ৪,১০,০০,০০০ মাইল দূরে গমন করে। উহার সূর্য প্রদক্ষিণ কাল ১,১৪৩ বৎসর বলিয়া এইচ. এ. পিক্‌ স্থির করিয়াছিলেন।

কালিফর্নিয়ার লিক্‌ মানমন্দির হইতে এ. এ. বার্ণার্ড এই ধূমকেতুর ফটো গ্রহণের চেষ্টা করেন, কিন্তু ২৭-এ এপ্রিল পর্যন্ত মেঘের জন্য তাঁহার চেষ্টা ব্যর্থ হয়। বার্ণার্ড বলিয়াছেন, “২৮-এ রাত্রে মানমন্দির জনসাধারণের দেখিবার জন্য উন্মুক্ত ছিল। বহু দর্শক সমাগম হেতু ধূমকেতুটিকে দেখিবার আমার সুযোগ ছিল না, তথাপি দর্শকগণের অনুমতি লইয়া আমি ১২″ দূরবীক্ষণে একবার উহাকে দেখিয়াছিলাম, সে সময়ে তাহাকে বড় গোলাকার ও পুচ্ছবিহীন ঘন বাষ্পপিণ্ডবৎ প্রতীয়মান হয়। দূরবীক্ষণ হইতে চক্ষু সরাইয়া লইয়া দেখিলাম যে, শুধু চক্ষে উহা ৫ম শ্রেণীর তারার ন্যায় দেখা যাইতেছে, কিন্তু ফটো গ্রহণ করার উপযুক্ত ছিল না। যাহা হউক ২৯-এ এপ্রিল উইলার্ড নির্মিত ৬″ ক্যামেরাযুক্ত দূরবীক্ষণে এক ঘণ্টার অবকাশে উহার ফটো গ্রহণ করি, তাহাতে দেখা যায় যে, সূতার ন্যায় এক ডিগ্রি মাত্র পুচ্ছ রহিয়াছে। কিন্তু ১২″ দূরবীক্ষণে পুচ্ছের কোনই সন্ধান পাওয়া যায় নাই। আকাশ মেঘাচ্ছন্ন থাকায় ২-রা মে-র পূর্বে আর ফটো গ্রহণের সুযোগ হয় নাই। ২রা মে-র ফটো ১ ঘণ্টা ১৫ মিনিটের অবকাশে গ্রহণ করা হয়, তাহাতে ৪° দীর্ঘ পুচ্ছ দেখা যায়। ৩রা, ৪ঠা ও ৫ই মে আর ৩ খানি ফটো গ্রহণ করা হয়, তন্মধ্যে ৫ই তারিখের ফটো ২½ ঘণ্টার অবকাশে গৃহীত হয়। কিন্তু 'নাড়া চাড়া' করিবার সময় প্লেটখানি এমন ভাবে ভাঙিয়া যায় যে, তাহা হইতে চিত্র মুদ্রিত করা সম্ভব হয় নাই। ধূমকেতুটির বিশেষত্ব ছিল এই যে, তাহার তারাগোলক বৃহৎ কিন্তু পুচ্ছ ছিল সরু। সূর্যের চৌম্বক বিকর্ষণের প্রভাবে তারাগোলকস্থ সূক্ষ্ম বস্তুকণাসকল বিপরীত দিকে বিক্ষিপ্ত হইয়া যেভাবে পুচ্ছ রচনা করে, এবং সূর্যের নিকটতর হইবার সময়ে পুচ্ছ যেমন দীর্ঘতর হইতে থাকে, ইহার সেরূপ লক্ষণ দেখা যায় নাই।

উপরে যে-সকল ধূমকেতুর কথা বলা হইল তাহাদের সকলগুলি টেব্বাটের আবিষ্কৃত না হইলেও, তিনি তাহাদের পর্যবেক্ষণ লইয়া তাঁহার কৃত নক্ষত্রবিদ্যার

স্মৃতিলিপি (Astronomical Memoirs)-তে ও রাজকীয় নক্ষত্র-বিজ্ঞান সমিতির মাসিক বিজ্ঞাপনী (Monthly Notices of R. A. S.)-তে লিখিয়া গিয়াছেন। তাঁহার কৃতকার্য জগতের সমস্ত নক্ষত্র-বৈজ্ঞানিকের মনোযোগ আকর্ষণ করিয়াছিল। ফলে ১৮৮২ খ্রীস্টাব্দে তিনি বোষ্টনের বৈজ্ঞানিক সমিতির নিকট হইতে এক পত্র পান। ঐ পত্রে আমেরিকার অনুরূপ অস্ট্রেলিয়ায় একটি 'ধূমকেতু সন্ধানী সমিতি' স্থাপনের জন্য অনুরোধ ছিল। টেব্বাট্ লিখিয়াছেন "দক্ষিণ দিকের আকাশ বোষ্টন হইতে পর্যবেক্ষণের সুযোগ না থাকায় ঐ অনুরোধ আসিয়াছিল। অমিও যথাশক্তি অনুরোধ প্রতিপালনে কৃত-নিশ্চয় হইয়া ঐ প্রকার সমিতি স্থাপন করিয়াছিলাম। কিন্তু দুঃখের বিষয়, ঐ সমিতির সদস্যগণের উৎসাহের অভাবে তাহা বেশি দিন স্থায়ী হয় নাই। অবশ্য অনেকেরই দূরবীক্ষণ ছিল কিন্তু কার্যে তাঁহাদের রুচি ছিল না।"

অতঃপর লণ্ডনের ব্রিটিশ য়্যাষ্ট্রনমিকেল য়্যাসোসিয়েশনের উদ্যোগে ১৮৯৫ খ্রীস্টাব্দের ৩০-এ জানুয়ারি সিডনি নগরে ঐ সমিতির একটি শাখা স্থাপিত হয়। মিঃ জন্ টেব্বাট্ উহার প্রথম প্রেসিডেণ্ট নির্বাচিত হন। সভাপতির অভিভাষণে, প্যাডিংটনের অধিবাসী মিঃ ওয়াল্‌টার এফ. গেল্‌কে, অস্ট্রেলিয়ার নিউ সাউথ ওয়েলস্-এ ঐ সমিতির প্রথম মন্ত্রণাদাতার ও সূচনাকারীর সম্মান প্রদর্শন করিতে এবং ইংলণ্ডের মূল সমিতিকে অভিভাবকের গৌরব দান করিতে তিনি কুণ্ঠিত হন নাই।

১৮৫৪ খ্রীস্টাব্দে টেব্বাট্ নক্ষত্র-বিজ্ঞানের কার্য প্রথম আরম্ভ করেন, ১৯০৪ খ্রীস্টাব্দ পর্যন্ত তিনি তাহা অক্লান্ত উদ্যমে পরিচালিত করেন। ঐ সময়ে তাঁহার বয়স ৭০ বৎসর হইয়াছিল। সুসম্বদ্ধভাবে ঐ কার্য পরিচালনা করা অসম্ভব বিবেচনা করিয়া তিনি অবসর গ্রহণ করেন। ১৯০৫ খ্রীস্টাব্দের ১০ই ফেব্রুয়ারি রয়েল য়্যাষ্ট্রনমিকেল সোসাইটির বাৎসরিক অধিবেশনে 'জ্যাকসন্-গিল্ট্' পুরস্কার ('Jackson-Gwilt' Gift) এবং সোসাইটির স্বর্ণপদক তাঁহাকে তাঁহার ধূমকেতু ও যুগল নক্ষত্র আবিষ্কার ও পর্যবেক্ষণের এবং নক্ষত্রবিজ্ঞানের অপর বিবিধ অবদানের পুরস্কার স্বরূপ প্রদত্ত হয়।

প্রুসিয়ার হ্যানোভার নগরে ১৮৩৫ খ্রীস্টাব্দে ফ্রেডারিক অগাস্ট থিওডোর উইনিকের জন্ম হয়। ১৮৫৬ খ্রীস্টাব্দে বার্লিন বিশ্ববিদ্যালয় হইতে তিনি ডক্টর অব ফিলসোফি হন এবং ১৮৭২ খ্রীস্টাব্দে স্ট্রাসবুর্গ মানমন্দিরে অধ্যক্ষ ও অধ্যাপকের পদ লাভ করেন। ঐ স্থানেই তিনি ১৮৭৩ খ্রীস্টাব্দে 'পন্স-কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ' ধূমকেতুটি আবিষ্কার করেন। (৩১ পৃঃ দেঃ) ধূমকেতু আবিষ্কার ব্যতীত তিনি ধূমকেতুর পুচ্ছের 'চালচলন্'-এর প্রতি মনোনিবেশ করেন। তিনি বলিয়াছেন, কোন কোন ধূমকেতুর পুচ্ছ ঘড়ির পেণ্ডুলামের ন্যায় এদিকে

ফ্রেডারিক অগাস্ট থিওডোর উইনিক

ওদিকে দোলে। তিনি বন্ বিশ্ববিদ্যালয়ের মানমন্দির হইতে ১৮৫৮ খ্রীস্টাব্দে পন্স-উইনিকের ধূমকেতু পুনরাবিষ্কার করেন এবং উহার কক্ষা সম্বন্ধে গবেষণা করিয়া বলেন যে, ১৮১৯ খ্রীস্টাব্দে পন্স-এর আবিষ্কৃত ধূমকেতুর সহিত উহার সাদৃশ্য রহিয়াছে। ১৮৬৯ খ্রীস্টাব্দে ঐ ধূমকেতুর পুনরাগমন কালেও তিনি প্রথমেই উহাকে খুঁজিয়া বাহির করেন। ১৮৯৭ খ্রীস্টাব্দে উইনিক বন নগরেই পরলোক গমন করেন।

ইংলণ্ডের ব্রিষ্টল নগরের অধিবাসী উইলিয়ম ফ্রেডারিক ডেনিং বর্তমান যুগের একজন সুপ্রসিদ্ধ আত্মবিনোদী নক্ষত্রবিৎ (amateur astronomer)। বাল্যকাল হইতে নক্ষত্রবিদ্যা শিক্ষার জন্য তাঁহার অত্যন্ত বাসনা ছিল। সপ্তদশ বৎসর বয়সে তিনি একটি ৪½ ইঞ্চি রিফ্রাক্টিং দূরবীক্ষণও ক্রয় করিয়াছিলেন। ইহার ছয় বৎসর পরে তিনি একটি ১০ ইঞ্চি রিফ্রাক্টিং দূরবীক্ষণও ক্রয় করেন। এই দূরবীক্ষণের দ্বারা তিনি যাবতীয় নক্ষত্রবিদ্যার অনুশীলন করেন। ১৮৬৯ খ্রীস্টাব্দে কতিপয় জ্যোতিষামোদী যুবক লইয়া তিনি এক সমিতি স্থাপনা করেন এবং নিজে ঐ সমিতির সম্পাদক ও ধনাধ্যক্ষের কার্যে ব্রতী হন। প্রথমে তিনি 'য়্যাষ্ট্রনমিকেল রেজিষ্ট্রার' পত্রিকায় নানা বিষয়ে প্রবন্ধ লিখিতে আরম্ভ করেন, পরে নক্ষত্রবিদ্যাই তাঁহার জীবনের একমাত্র সাধনার বিষয় হয়। নক্ষত্রবিদ্যার সাধনাতেই তিনি সমগ্র জগতে খ্যাতি অর্জন করেন।

উইলিয়ম ফ্রেডারিক ডেনিং

মিঃ ডেনিং ১৮৮১ খ্রীস্টাব্দের জুলাই মাসের ৮ই তারিখে ব্রহ্ম (Auriga) রাশিতে একটি ধূমকেতু খুঁজিয়া বাহির করিতে চেষ্টা করেন। তিনি ধূমকেতু সন্ধানের যোগ্য 'দৃষ্টি-খণ্ড' (Commet-Eye Piece) দ্বারা কয়েকবার চেষ্টা করার পর ঐ কার্য বিশেষ লোভনীয় মনে না হওয়ায় উহা পরিত্যাগ করেন। ইহার তিন দিন পরে ১১ই জুলাই মিচিগানের য়্যান আরবোর হইতে শেবারলি ঐ স্থানেই একটি ধূমকেতু দূরবীক্ষণে দেখিতে পান। মিঃ ডেনিং নিজের এই অদূরদর্শিতায় যে অভিজ্ঞতা লাভ করেন তাহারই ফলে ঐ বৎসর ৪ঠা অক্টোবর শেষরাত্রে বৃহস্পতিকে পর্যবেক্ষণ করার পরে তাঁহার পূর্ব অভিজ্ঞতা স্মরণ হওয়ায় ঐ স্থানে ধূমকেতু সন্ধানে প্রবৃত্ত হন। কেননা ঐ স্থানে একটি ধূমকেতুর আবির্ভাবের সম্ভাবনা ছিল। অল্পক্ষণের মধ্যেই তিনি একটি নূতন জ্যোতিষ্ক দেখিতে পান, পরে ঐ জ্যোতিষ্ক ১৮৮১ খ্রীস্টাব্দের ৫ম ধূমকেতু নামে অভিহিত হয়। উহা তখন সিংহ (Leo) রাশিতে ছিল কিন্তু উহার পুচ্ছ ছিল না, ক্ষুদ্র গোলাকার নীহারিকার ন্যায় দেখিতে পাওয়া যাইতেছিল। তাহার কক্ষা বৃত্তাভাস, প্রতি ৮ বৎসর ৬ মাসে উহা সূর্য প্রদক্ষিণ করে বলিয়া স্থির হইয়াছিল। ১৮৯০ খ্রীস্টাব্দে উহার পুনরাগমনের কথা ছিল কিন্তু উাহাকে খুঁজিয়া পাওয়া যায়

মিঃ ডেনিং এর ধূমকেতু আবিষ্কার

নাই। মনে হয় ১৮৮১ খ্রীস্টাব্দে প্রচুর পর্যবেক্ষণের অভাবে উহার কক্ষা নিরূপণ ঠিকমত হয় নাই, অথবা সে হারাইয়া গিয়াছে।

অতঃপর ১৮৯৪ খ্রীস্টাব্দের ২৬-এ মার্চ সিংহ শাবক (Leo Minor) রাশিতে ডেনিং একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। ঐ ধূমকেতুটি তখন সূর্য প্রদক্ষিণ করিয়া ফিরিয়া যাইতেছিল। সাত সপ্তাহ পূর্বে ৯ই ফেব্রুয়ারি উহা নীচ স্থানে উপনীত হইয়াছিল, সুতরাং আবিষ্কারের পরে ক্রমেই ক্ষীণ হইতেছিল। ঐ ধূমকেতুটিও বৃত্তাভাস পথে ভ্রমণ করিতেছিল। উহার সূর্য প্রদক্ষিণ কাল ৭½ বৎসর অনুমিত হইয়াছিল, কিন্তু পূর্ববর্তী ধূমকেতুর ন্যায় প্রচুর পর্যবেক্ষণের অভাবে স্থির নিশ্চয় হইতে পারা যায় নাই।

যাহা হউক খুব বেশি না হইলেও ডেনিং মোটের উপরে পাঁচটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। কিন্তু ধূমকেতু আবিষ্কার অপেক্ষা উল্কাপাত পর্যবেক্ষণ ও তাহার কেন্দ্র নিরূপণের দক্ষতা ডেনিং-এর খুব বেশি ছিল। আগস্ট মাসের ১০ই-১১ই পর্শু (Perseus) রাশি হইতে যে উল্কাবর্ষণ হইয়া থাকে তাহার সহিত টাটেলের ১৮৬২ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতুর গমনপথের সম্বন্ধ ডেনিং নির্ণয় করেন। ঐ উল্কাবর্ষণের কেন্দ্র R. A. 3h. Dec. +57°, এই উল্কাবর্ষণ পার্শ্বব উল্কাবর্ষণ (Perseides Showers) নামে কথিত হয়। অন্যান্য কেন্দ্র অপেক্ষা এই উল্কাবর্ষণ সুনিশ্চিত। এই স্থানের উল্কাগুলি ঈষৎ পীতাভ এবং বিচ্ছিন্ন রেখা (trail) দীর্ঘ হইয়া থাকে। এই উল্কাকেন্দ্রের সামান্য বিচলন আছে, যেহেতু সর্বাধিক বর্ষণের এক মাস পূর্বে এই কেন্দ্রের কিছু পশ্চিম হইতে প্রথম বর্ষণ আরম্ভ হয়। এই কারণে কেহ কেহ বলেন যে পার্শ্বব উল্কা ৯ই জুলাই হইতে ১১ই আগস্ট পর্যন্ত বর্ষিত হয়।

পার্শ্বব উল্কাবর্ষণ

১৮৭২ খ্রীস্টাব্দে রয়েল য়্যাষ্ট্রনমিকেল সোসাইটির মাসিক বিজ্ঞাপনিতে (Monthly Notices of R. A. S. Vol. XXXIII, Page 93) ডেনিং-এর প্রথম প্রবন্ধ প্রকাশিত হয়। তৎকালে তিনি ঐ সমিতির ফেলো হন নাই, সেইজন্য তাঁহার প্রবন্ধ Mr. R. A. Proctor, F. R.A. S.-এর নামে প্রকাশিত হয়। ধ্রুবমাতা (Andromeda) রাশি হইতে প্রতি বৎসর নভেম্বর মাসের শেষভাগে যে উল্কাবর্ষণ হইয়া থাকে, মিঃ ডেনিং তাহার কেন্দ্র ও বর্ষণের দিন নির্দিষ্ট করিয়া ঐ প্রবন্ধে লিখিয়াছিলেন। তিনি যেদিন স্থির করেন তাহা আজিও অপরিবর্তিত আছে। ধ্রুবমাতা উত্তরাকাশের একটি প্রসিদ্ধ রাশি ঐ রাশির গামা ও ক্সাই (y and x Andromedae) তারাদ্বয়ের সংযোগরেখার মধ্যবিন্দু হইতে ঐ উল্কাবর্ষণ হয়। উহার অবস্থান R. A. 1h. 40m. Dec + 43°, নভেম্বর মাসের ১৯ হইতে ২৭ তারিখ পর্যন্ত বর্ষন হইয়া থাকে।

ধ্রুবমাতা রাশির উল্কাবর্ষণ

এতদ্ব্যতীত আরও অনেকগুলি উল্কাবর্ষণের কেন্দ্র কোন না কোন ধূমকেতুর সহিত সম্বন্ধযুক্ত। মিঃ ডেনিং ১৮৭৬ খ্রীস্টাব্দে এই প্রকারের ২৭টি উল্কাকেন্দ্রের উল্কাবর্ষণ পর্যবেক্ষণ করিয়াছিলেন। ১৮৯০ খ্রীস্টাব্দে তিনি তাঁহার ১৭শ বর্ষব্যাপী উল্কাবর্ষণ পর্যবেক্ষণের যে বিবরণ প্রকাশিত করেন, তাহাতে বলেন যে, ৯১৭৭টি বিভিন্ন উল্কাবর্ষণ পরীক্ষা করিয়া ৯১৮টি উল্কাকেন্দ্র স্থির করিতে পারিয়াছেন। ১৯৩১ খ্রীস্টাব্দের অক্টোবর মাসের 'অবজারভেটারি' পত্রিকায় ডাঃ ওলিভিয়ার, ডেনিং-এর উল্কাবর্ষণ সম্বন্ধীয় কার্যের বিশেষ প্রশংসা করেন। তিনি বলেন যে, "ডেনিং নিপুণতার সহিত যে সমস্ত উল্কাবর্ষণ পর্যবেক্ষণ করিয়াছেন তাহা হইতে স্পষ্টই প্রতিপন্ন হয় যে, পার্শ্বব উল্কাকেন্দ্র প্রতি রাত্রেই কিছু না কিছু 'নাড়াচড়া' করে।" তাঁহার এই সকল কার্যের জন্য ১৮৯৫ খ্রীস্টাব্দে 'য়্যাকাডেমি অব সায়েন্স' তাঁহাকে ভল্‌জ পুরস্কার (Valz Prize) ও ১৮৯৮ খ্রীস্টাব্দে রয়েল য়্যাষ্ট্রনমিকেল সোসাইটি তাঁহাকে স্বর্ণপদক প্রদান করেন।

ডেনিং-এর গুণ উইলিয়াম রীড এ-বর্তায়। উইলিয়াম রীড ১৯০১ খ্রীস্টাব্দে বয়ঃপ্রাপ্ত হইয়া দক্ষিণ আফ্রিকার জন ফরেষ্ট এণ্ড কোম্পানীর কারখানায় কার্যে ব্রতী হন। নক্ষত্রবিদ্যার প্রতি তাঁহার অনুরাগ ছিল, এই সময়ে তাঁহার একটি ৪ ইঞ্চি রিফ্রাক্টিং দূরবীক্ষণ ছিল, পরে উহার সহিত তিনি একটি ফটোতোলা যন্ত্র সংযুক্ত করিয়াছিলেন। এই যন্ত্র সহযোগে তাঁহার জীবনের শ্রেষ্ঠ কাল, রাত্রির পর রাত্রি বহুক্ষণ পর্যন্ত গগন অনুসন্ধানে অতিবাহিত করিয়াছিলেন। আকাশ পর্যবেক্ষণের উপযুক্ত এমন রাত্রি ছিল না, যে রাত্রে হয় সন্ধ্যায়, নয় মধ্যরাত্রে, না হয় ত শেষ রাত্রে তিনি দূরবীক্ষণ লইয়া গগন পর্যবেক্ষণ করিতেন না। অন্যান্য কার্য অপেক্ষা ধূমকেতু সন্ধান করায় তাঁহার লক্ষ্য বেশি ছিল। ১৯২৬ খ্রীস্টাব্দের মে মাসের ব্রিটিশ য়্যাষ্ট্রনমিকেল এসোসিয়েসনের সভায় তিনি ব্যক্ত করেন যে, অনেকে আমাকে চিঠি লিখিয়া জানিতে চাহেন আমি কেমন করিয়া ধূমকেতু আবিষ্কার করি। ইহার একমাত্র উত্তর এই যে, "উহাদের অনুসন্ধান করা"। হয়ত 'নেবুলা'। গুলিকে ধূমকেতু ভ্রম হইতে পারে, আমার ইহাতে বড়ই বিরক্তি বোধ হইত। নিজের খ্যাতি প্রতিষ্ঠা অপেক্ষা অন্যকে ধূমকেতু সন্ধানে উৎসাহ দিতে তাঁহার অত্যন্ত আগ্রহ ছিল। হয়ত তিনি একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করিয়াছেন, কিন্তু গ্রীনিজের মানমন্দিরে সে সংবাদ পাঠাইবার পূর্বে যদি সংবাদ পাইতেন, অন্য কেহ ঐ ধূমকেতু আবিষ্কার করিয়াছেন, তাহা তাঁহার পরে হইলেও সে গৌরব তাঁহাকেই পাইতে দিতেন। তাঁহার এই ঔদার্যে তাঁহার আবিষ্কৃত বহু ধূমকেতু তাঁহার নামে বিঘোষিত না হইয়া অন্যের নামে বিঘোষিত হইয়াছে। এই প্রকার গুণসম্পন্ন ব্যক্তি কয় জন আছেন—যিনি ধূমকেতু

উইলিয়াম রীড

আবিষ্কারের নিজের গৌরব অন্যকে দিতে পারেন ? মিঃ রীড যে কেবল উদার ছিলেন তাহা নহে, তিনি ব্রিটিশ য়্যাষ্ট্রনমিকেল য়্যাসোসিয়েশনের সভায় তাঁহার কার্য সম্বন্ধে কোন আলোচনা করিতে অথবা কোন প্রবন্ধ পাঠ করিতে অনিচ্ছুক ছিলেন। হয়ত কোন সময়ে অন্য-কর্তৃক নিতান্ত অনুরুদ্ধ হইয়া তাঁহার পর্যবেক্ষণের বিবরণ, সর্বজনগ্রাহ্য কোন গ্রন্থে যাহা পাঠ করিয়াছেন তাহার সহিত একত্রে মিলাইয়া পাঠ করিতেন।

তিনি ছয়টি নূতন ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, এবং দুইটি সাময়িক ধূমকেতুর প্রত্যাবর্তন সর্ব প্রথমে খুঁজিয়া বাহির করেন। (১) ১৯১৮ খ্রীস্টাব্দের ২য় ধূমকেতু যখন তিনি আবিষ্কার করেন তখন উহা নীহারিকার ন্যায় গোলাকার ছিল এবং ক্ষেপণী পথে ভ্রমণ করিতেছিল। (২) ১৯২১ খ্রীস্টাব্দের ২য় ধূমকেতুটি তিনিই প্রথমে আবিষ্কার করেন, নীচস্থানে উহা ৫ম শ্রেণীর তারার ন্যায় ছিল। ইহার এক সপ্তাহ পূর্বে হিডেলবার্গ (জার্মানি) হইতে যে ফটোগ্রাফ গ্রহণ করা হয় তাহাতে উহার একটি ছোট পুচ্ছ ছিল। এই ধূমকেতুটি উত্তরমেরুর ৪½ ডিগ্রী নিকট দিয়া গমন করে এবং প্রায় ৮ মাস পর্যবেক্ষণ করার উপযুক্ত ছিল। (৩) ১৯২২ খ্রীস্টাব্দের জানুয়ারি মাসে তিনি যে ধূমকেতুটি আবিষ্কার করেন, তাহার পূর্ববর্তী অক্টোবর মাসে উহা নীচস্থান অতিক্রম করিয়াছিল বলিয়া উহা ১৯২১ খ্রীস্টাব্দের ৫ম ধূমকেতু নামে অভিহিত হয়। (৪) ১৯২৪ খ্রীস্টাব্দের ৩০-এ মার্চ তিনি যে ধূমকেতুটি আবিষ্কার করেন তাহা ১৯২৪ খ্রীস্টাব্দের প্রথম ধূমকেতু বলিয়া কথিত হয়। এই ধূমকেতুটি যখন খুব উজ্জ্বল হইয়াছিল, তখন ইউরোপ হইতে দেখা যাইত না। দক্ষিণ দেশের পর্যবেক্ষকগণ উহাকে সাড়ে ছয় মাস পর্যন্ত পর্যবেক্ষণ করিয়াছিলেন। (৫) ১৯২৫ খ্রীস্টাব্দের ২০-এ মার্চ তিনি ঐ অব্দের তৃতীয় ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, উহা ৪ মাস পরে নীচস্থানে উপনীত হয়। (৬) ১৯২৭ খ্রীস্টাব্দের ২১-এ জানুয়ারি তিনি তাঁহার ৬ষ্ঠ ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। আবিষ্কারের পূর্বেই উহা নীচস্থান অতিক্রম করিয়া আসিয়াছিল। ঐ ধূমকেতু ১৯২৬ খ্রীস্টাব্দের ৭ম ধূমকেতু নামে প্রসিদ্ধি লাভ করে। উহা অতি ক্ষেপণী পথে ভ্রমণ করিতেছিল।

ধূমকেতু আবিষ্কার করা খুব কঠিন কাজ নহে, বরং ইহাতে প্রচুর আনন্দ আছে, এইজন্য চাই কেবল ধৈর্য ও উদ্যম। কতিপয় দিন বা মাস এমন কি বৎসরও বৃথা যাইতে পারে, কিন্তু একদিন দূরবীক্ষণে দৃষ্টিপাত করা মাত্র একটি ধূমকেতু দৃষ্টিগোচর হইলে প্রচুর আনন্দ লাভ হয়। একবার মিঃ এড্উইন হল্ম্স, আকাশের কোন এক স্থানে দূরবীক্ষণ স্থাপনা করা মাত্র একটি উল্লেখযোগ্য জ্যোতিষ্ক দেখিতে পান। কিছুক্ষণ পরে উহাকে ধূমকেতু বলিয়া বুঝিতে পারেন, উহাই ১৮৯২ খ্রীস্টাব্দের তৃতীয় ধূমকেতু। ঐ সময়ে তিনি মোটেই ধূমকেতু দেখিবার জন্য প্রস্তুত ছিলেন না। মিঃ রীড বলিয়াছেন যে, তাঁহার চক্ষু ধূমকেতুর

আকার প্রকারের সহিত এতই পরিচিত হইয়া পড়িয়াছিল যে, দূরবীক্ষণ পরিচালনা করিবার সময়ে যদি ধূমকেতু দৃষ্টিক্ষেত্রে আপতিত হইত, তৎক্ষণাৎ তিনি তাহা ধরিয়া ফেলিতেন, হয়ত অপরে তাহা লঘুগ্রহ বা নীহারিকা বোধে উপেক্ষা করিতেন।

রীড বলিয়াছেন, "ধূমকেতুগুলি অত্যন্ত অবোধ পদার্থ, আজও আমরা উহাদের গঠন, উপাদান ও উৎপত্তির হেতু কিছুই জানিতে পারি নাই। আমার নিজের পর্যবেক্ষণের অভিজ্ঞতা হইতে বলিতে পারি যে, ধূমকেতু ও উল্কায় কোন প্রভেদ নাই, উল্কাগুলি ধূমকেতুর ভগ্নাবশেষ। অতিকায় উল্কাগুলিও ধূমকেতুর তারাগোলকস্থ বৃহৎ খণ্ড ভিন্ন আর কিছুই নহে, উহারা সহযোগী উপাদান ভ্রষ্ট হইয়া বিচ্ছিন্ন ভাবে ঘুরিয়া বেড়ায়। আমি দেখিয়াছি যে, ধূমকেতুর সূক্ষ্ম কেশময় আবরণযুক্ত তারাগোলক যখন কোন তারার উপর দিয়া গমন করে, তখন তারা স্পষ্ট দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাতে সহজেই অনুমান হয় যে, ধূমকেতুর মুণ্ড বা তারাগোলক ছোট-বড় উল্কার সমষ্টি, উহার মধ্যে দু' একটি বড় খণ্ড মাধ্যাকর্ষণ বলে অপরগুলিকে একত্রে সংবদ্ধ করিয়া রাখে। আমি যখন ডি. য়্যারুরেষ্টের ধূমকেতুকে পুনরাবিষ্কার করি তখন প্রথমে উহা আমার নিকট একটি অতি ক্ষুদ্র ঝিকৃমিকে তারাস্তবক বলিয়া মনে হইয়াছিল। ধূমকেতুর তারাগোলকস্থ উল্কাগুলি বহু বিস্তৃত স্থান অধিকার করিয়া বিদ্যমান থাকে, উহাদের কেন্দ্র প্রায়ই সংহত ও পরিধির দিকে বিক্ষিপ্ত। চন্দ্রমণ্ডলের 'গিরিশৃঙ্গ-কেন্দ্র সমন্বিত আগ্নেয় গহ্বরগুলি', তাহার কর্দমময় অবস্থায় উল্কাপাতের ফলে সমুৎপন্ন বলিয়া অনেক নক্ষত্রবিদের ধারণা। যদি ইহা সত্য হয় তবে আমার মনে হয় পৃথিবীতেও কোনদিন একটা বড় ধূমকেতুর উল্কা আসিয়া পড়িয়া থাকিতে পারে। আমার মনে হয় সমস্ত ধূমকেতুই সৌর পরিবারভুক্ত, উহাদের কক্ষা বৃত্তাভাস, হয়ত অতি দীর্ঘ বৃত্তাভাস্। তাই মনে হয় ১৯২৫ খ্রীস্টাব্দের আমার আবিষ্কৃত তৃতীয় ধূমকেতু বৃত্তাভাস পথে চলিলেও উহার সূর্য প্রদক্ষিণ কাল ৬,৯১০ বৎসর স্থিরীকৃত হইয়াছিল। যে-কোন ধূমকেতু আমরা দেখিতে পাই, তাহার গতি যেমনই হউক না কেন, আমার মনে হয়, সূর্যের আকর্ষণ অতিক্রম করিয়া যাইবার তাহার সাধ্য নাই।" বৃহস্পতির পরিবারভুক্ত ধূমকেতুগুলির সম্বন্ধে তিনি বলিয়াছেন যে, "উহারা সকলেই বৃহস্পতি হইতেই জন্ম লাভ করিয়াছে।"

১৯২৭ খ্রীস্টাব্দের ৮ই জুন মিঃ রীড দক্ষিণ আফ্রিকার য়্যাষ্ট্রনমিকেল য়্যাসোসিয়েশনের প্রেসিডেণ্ট নির্বাচিত হন। ১৯২৮ খ্রীস্টাব্দে রয়েল য়্যাষ্ট্রনমিকেল সোসাইটি তাঁহাদের মার্চ মাসের সভায় 'জ্যাক্‌সন্ গিল্ট' পদক ও পুরস্কার মিঃ রীডকে প্রদান করেন। ঐ সময়ে তাঁহার জীবনদীপ ধীরে ধীরে নির্বাপিত হইতেছিল। দুই বৎসর পূর্বে তিনি অসুস্থ হইয়া স্বাস্থ্যলাভের আশায় ইংলণ্ডে গিয়াছিলেন, কিন্তু রোগমুক্ত হইতে পারেন নাই। অবশেষে ১৯২৮ খ্রীস্টাব্দের

৮ই জুন ৬৭ বৎসর বয়সে তাঁহার জীবনদীপ চিরতরে নির্বাপিত হয়। ব্রিটিশ য়্যাষ্ট্রনমিকেল য়্যাসোসিয়েশনের কমেট সেক্সনের ডিরেক্টর, এ. সি. ডি. ক্রমেলিন জুন মাসের সভায় তাঁহার জীবনাবসানের কথা ব্যক্ত করিয়া যাহা বলিয়াছিলেন মূল হইতে সেই কথাগুলি উদ্ধৃত হইল :

"He was the most assiduous Comet searcher in the last decade. Comet sweeping is work that needs great patience and perseverance: one has to sweep many hours for each success. I receive numerous letters from people who propose to take up this work, and ask for hints about it. But I very seldom hear from them again, so that I fear most of them quickly tire of it. Mr. Reid continued it for ten years, his first discovery being 1918 II...... He also aroused enthusiasm for the work in others, and I understand that Skjellerup, Ensor, and Blathwayt, who also found comets, were influenced by him to take up the study. He was recently President of the Astronomical Society of South Africa, and his Presidential Address, delivered in June 1927, gives a good idea of the wide range of his astronomical interest. Members will remember seeing him here about two years ago, when he came to England in the hope (unfortunately not realised) of improving his health. On his return, inspite of illness, he succeeded in discovering another Comet, 1926 VII., which will, I think, prove to have the most hyperbolic orbit on record.

It is some consolation to know that the closing days of his life were cheered by the award, last February (1928), of the Jackson-Gwilt Medal and Gift from the Royal Astronomical Society".

From Journal, B. A. A., Vol. XXXVIII.,
P. 246-247, June 1928.

আলেকজাণ্ডার ফরবেশ
আরভাইন ফরবেশ

উইলিয়ম রীড অসুস্থতা বশত তাঁহার কার্য হইতে অবসর গ্রহণ করিলে আলেক্জাণ্ডার ফরবেশ-আরভাইন ফরবেশ দক্ষিণ আফ্রিকার ধূমকেতু সন্ধান কার্যে নিযুক্ত হন। কার্য আরম্ভ করিয়াই তিনি সৌভাগ্যক্রমে পন্স-কগ্গিয়া-উইনিক ধূমকেতুটি আবিষ্কার করেন, স্বতন্ত্র ও স্বাধীনভাবে এই ধূমকেতু আবিষ্কার করায় তাঁহার

নামও উহার সহিত যুক্ত হয়। ঐ ধূমকেতুটি অতঃপর 'পন্স-কগ্‌গিয়া-উইনিক-ফরবেশ' নামে অভিহিত হইতেছে। ফরবেশ নিজের হাতে নির্মিত ৮ ইঞ্চি রিফ্লেক্টিং দূরবীক্ষণে আট মাস অনবরত অনুসন্ধানের পরে ১৯২৮ খ্রীস্টাব্দের ১৯-এ নভেম্বর এই ক্ষেপণী পথে ভ্রমণকারী ধূমকেতুটিকে খুঁজিয়া বাহির করেন। ইহার পরে তিনি আরও দুইটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। ১৯২৯ খ্রীস্টাব্দের আগস্ট মাসে যে ধূমকেতুটি আবিষ্কার করেন, সেই ধূমকেতুটি প্রতি ৬ বৎসরে সূর্য প্রদক্ষিণ করে। ১৯৩৫ খ্রীস্টাব্দে তাহার পুনরাগমনের সম্ভাবনা ছিল। ১৯৩০ খ্রীস্টাব্দের মে মাসে তাঁহার তৃতীয় ধূমকেতু আবিষ্কৃত হয়, উহা ক্ষেপণী পথে ভ্রমণ করে। ফরবেশ অত্যন্ত উদ্যমশীল অধ্যবসায়ী ছিলেন। দক্ষিণ আফ্রিকার রাজকীয় মানমন্দিরের অধ্যক্ষ ডঃ জ্যাক্‌সন্‌ ১৯৩৫ খ্রীস্টাব্দে যখন 'ইণ্টারন্যাশন্যাল য়্যাষ্ট্রনমিকেল্‌ ইউনিয়ন'-এ যোগদানের জন্য ইংলণ্ডে আসিয়াছিলেন, সেই সময়ে ব্রিটিশ য়্যাষ্ট্রনমিকেল্‌ য়্যাসোসিয়েশনের মে মাসের সভায় ব্যক্ত করেন যে, মিঃ ফরবেশ প্রতিদিন রাত্রিশেষে ৪টার সময়ে শয্যাত্যাগ করিয়া দূরবীক্ষণ লইয়া ধূমকেতু অনুসন্ধান করেন। কেবল তাহাই নহে, ধূমকেতু বিভাগের অন্যান্য সদস্যগণকেও ঐ প্রকার করিবার জন্য উৎসাহ দিয়া থাকেন।

এইচ. ই. উড

দক্ষিণ আফ্রিকার জোহান্সবার্গ ইউনিয়ন মানমন্দিরের অধ্যক্ষ মিঃ এইচ. ই. উড্‌-এর প্রতি কৃতজ্ঞতা প্রকাশ না করিলে অশোভন হইবে, যেহেতু দক্ষিণ আফ্রিকা হইতে যে সকল ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, তিনি তাহার সবগুলিরই নিখুঁত ফটোগ্রাফ তুলিতেন। ১৯২৮ খ্রীস্টাব্দের পন্স কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ ধূমকেতুর যে নিখুঁত ফটোগুলি তোলা হইয়াছিল তাহার প্রায় সমস্তই মিঃ উড্‌ ও তাঁহার সহকর্মিগণের দ্বারাই সম্ভব হইয়াছিল।

এড্‌ওয়ার্ড এমারসন্‌ বার্ণার্ড

আমেরিকার টেনেসি বিভাগের অন্তর্গত ন্যাসভিলি নগরে ১৮৫৭ খ্রীস্টাব্দে এড্‌ওয়ার্ড এমারসন্‌ বার্ণার্ড জন্মগ্রহণ করেন। তাঁহার শিক্ষা সম্বন্ধে জানা যায় যে, তিনি শৈশবে মাত্র দুই মাস স্কুলে গিয়াছিলেন, তদ্ব্যতীত জননীর নিকটে যথাসম্ভব শিক্ষা লাভ করেন। আমেরিকার 'সিভিল ওয়ার'-এর অবসান কালে তিনি পিতৃহীন হন, এবং আট কি নয় বৎসর বয়সে ন্যাসভিলির একটি বড় ফটোগ্রাফের শিল্প-শালায় চাকুরী আরম্ভ করেন। শীঘ্রই তিনি তাঁহার প্রভুর বিশ্বাসী ও সুদক্ষ সহকারীর খ্যাতি অর্জন করেন। এক বন্ধু তাঁহাকে ডঃ ডিক্‌সন্‌ প্রণীত 'প্রাকটিকেল য়্যাষ্ট্রনমার' নামক গ্রন্থ পড়িতে দিয়াছিলেন। ১৮৭৬ খ্রীস্টাব্দে উহা পাঠ করিয়া য়্যাষ্ট্রনমির প্রতি তাঁহার অত্যন্ত অনুরাগ জন্মে। তিনি একটি এক ইঞ্চি সস্তা 'লেন্স' সংগ্রহ করিয়া নিজে উহাতে 'চোঙ' যোজনা করিয়া লইয়াছিলেন, ইহা হইতেই তিনি বুঝিতে পারিয়াছিলেন যে, দূরবীক্ষণ কি কাজে লাগে। একজন ভ্রমণকারী প্রদর্শককে ন্যাস্‌ভিলির রাস্তায় রাস্তায় একটি ছোট

দূরবীক্ষণ লইয়া সকলকে গ্রহ-নক্ষত্র দেখাইতে দেখিয়া তিনি নিজের সাধ্যমত একটি দূরবীক্ষণ কিনিতে বদ্ধপরিকর হন। (এখানে একটি বিষয় লক্ষ্য করিবার আছে যে, আমাদের দেশে এক শ্রেণীর লোক 'সিনেমেট্রোগ্রাফের বাক্স' লইয়া যেমন গৃহস্থ বাড়িতে, বাজারে, মেলায় চিত্র প্রদর্শন করিয়া অর্থোপার্জন করে, আমেরিকায় এই প্রকার এক শ্রেণীর লোক ছোট দূরবীক্ষণ লইয়া সন্ধ্যার পরে সকলকে গ্রহ-নক্ষত্র দেখাইয়া অর্থোপার্জন করিত।) কঠোর মিতব্যয়িতা অবলম্বনে বার্ণার্ড একটি পাঁচ ইঞ্চি দূরবীক্ষণ কিনিতে সমর্থ হন এবং বৃহস্পতি গ্রহের খুঁটিনাটি পর্যবেক্ষণে নিযুক্ত হন। ১৮৮১ খ্রীস্টাব্দে তিনি তাঁহার ৫ ইঞ্চি দূরবীক্ষণে ধূমকেতু সন্ধান আরম্ভ করেন। ঐ বৎসরেই তিনি ১৭ই সেপ্টেম্বর একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। পর বৎসরেও তিনি আর একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। ১৮৮৪ খ্রীস্টাব্দে যে ধূমকেতুটি আবিষ্কার করেন তাহা ৫·৪ বৎসরে সূর্য প্রদক্ষিণ করে। ১৮৮৫ খ্রীস্টাব্দে তিনি দুইটি, ১৮৮৬ খ্রীস্টাব্দে একটি এবং ১৮৮৭ খ্রীস্টাব্দে তিনটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। পরবর্তী পাঁচ বৎসরে তিনি এগারটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, উহাদের মধ্যে ১৮৯২ খ্রীস্টাব্দের ৫ম ধূমকেতু ৬·৩ বৎসরে সূর্য প্রদক্ষিণ করে। ১৮৮০ খ্রীস্টাব্দে আমেরিকার অন্যতম ধনপতি মি. এইচ. এইচ. ওয়ারণার প্রতিটি ধূমকেতু আবিষ্কারের জন্য দুইশত ডলার পুরস্কার ঘোষণা করিয়া ধূমকেতু সন্ধানী নক্ষত্রবিদ্‌গণকে বিশেষ উৎসাহ প্রদান করেন। এ. এ. বার্ণার্ড এই ঘোষণার ফলে প্রতিদ্বন্দ্বিগণের মধ্যে বিশেষ প্রতিষ্ঠা লাভ করেন। তিনি উনিশটি ধূমকেতু আবিষ্কার করিয়া যে পুরস্কার লাভ করেন সেই অর্থে নিজের বাসগৃহ নির্মাণ করিয়া তাহার এক অপূর্ব নাম রাখিয়াছিলেন। সে নাম 'ধূমকেতু দ্বারা নির্মিত গৃহ'। **'The house that was built with Comets.'**

ধূমকেতু দ্বারা নির্মিত গৃহ

তিনি তাঁহার আত্মজীবনীতে লিখিয়াছেন "১৮৭০ খ্রীস্টাব্দের শেষ হইতে ১৮৮০ খ্রীস্টাব্দের প্রথম ভাগ পর্যন্ত অত্যন্ত দুর্দিন গিয়াছে, ঐ সময় টাকা দুর্লভ ছিল। কঠোর মিতব্যয়িতা অবলম্বনে আমি যাহা কিছু সঞ্চয় করিয়াছিলাম দূরবীক্ষণ কিনিতেই তাহা খরচ হইয়া যায়। তারপর একবৎসর বৃথাই ধূমকেতু অনুসন্ধান করিলাম, কোন ধূমকেতুর সন্ধান মিলিল না। অবশেষে ১৮৮০ খ্রীস্টাব্দে 'ওয়ারণার' মানমন্দিরের স্থাপনকর্তা ঐ মানমন্দিরের অধ্যক্ষ ডঃ লিউইস্ সুইফ্‌ট্‌-এর দ্বারা প্রতিটি ধূমকেতু আবিষ্কারের জন্য ২০০ ডলার পুরস্কারের ঘোষণা করেন। ইহার অত্যল্পকাল পরেই আমি একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করিয়া ঐ পুরস্কার পাই। এখন কথা উঠিল যে, টাকা দ্বারা কি করিব? বিশেষ বিবেচনার পর আমরা স্ত্রী-পুরুষে মিলিয়া স্থির করিলাম যে, এই অর্থের দ্বারা আমাদের নিজের একটি বাড়ি নির্মাণ করিতে হইবে। অনেক দিন হইতে এই প্রকার একটি বাড়ি নির্মাণ

করিবার বাসনা ছিল, যেখানে আমরা বৃক্ষ রোপণ করিব, তাহাকে যত্ন করিয়া বড় করিব ও নিজের বলিয়া মনে করিব। অতঃপর ঐ টাকার কতকাংশ দ্বারা আমি এক উচ্চ ভূমিতে একখণ্ড জমি ক্রয় করি, যেস্থানে গৃহ নির্মাণ করিলে চক্রবাল রেখা পর্যন্ত দূরবীক্ষণ যন্ত্র পরিচালনার কোন প্রতিবন্ধক হইবে না। উদ্বৃত্ত অর্থে এবং ঐ জমির কতকাংশ বন্ধক দিয়া কিছু টাকা ঋণ করিয়া একটি ছোট গৃহ নির্মাণপূর্বক তাহাতে জননী ও জায়ার সহিত বাস করিতে আরম্ভ করি। ঐ সময়ে জীবিকা উপার্জ্জন করা অত্যন্ত কঠিন হইলেও আমার পক্ষে বড়ই আনন্দের দিন ছিল। সকাল হইতে সন্ধ্যা পর্যন্ত জীবিকার জন্য পরিশ্রম করিতে হইত, রাত্রির প্রথম ও শেষ ভাগে আমি ধূমকেতুর সন্ধানে রত থাকিতাম। সভয়ে অপেক্ষা করিতেছিলাম কখন পাওনাদারের 'তাগিদ' পত্র আসিয়া উপস্থিত হয়, কারণ হাতে পয়সা ছিল না। এমন সময়ে একটি ধূমকেতুর সন্ধান পাইলাম তাহাতে যে পুরস্কার পাইলাম উহা হইতে পাওনাদারের প্রাপ্য পরিশোধ করিয়া দিলাম। ধূমকেতুটা ঠিক যেন পাওনাদারের 'বিল' আসার অপেক্ষায় ছিল। কাজেই বাড়িটা যে ধূমকেতু দ্বারা নির্মিত তাহাতে সন্দেহ নাই। হ্যাঁ, একথা সত্য যে, কতকগুলি সুন্দর ধূমকেতু ধরিয়াই বাড়িটা নির্মিত হইয়াছে।"

ওয়ারণারের পুরস্কার প্রসঙ্গে উল্লেখ করা অশোভন হইবে না যে, অধ্যাপক ডব্লিউ. এইচ. ব্রুক্স কুড়িটি, বার্ণার্ড উনিশটি, পেরিনী তেরটি, এবং স্যুইফ্‌ট্‌ এগারটি ধূমকেতু আবিষ্কার করিয়া ঐ পুরস্কার লাভ করেন। অতঃপর ঐ পুরস্কার বন্ধ করিয়া দেওয়া হয়, কিন্তু আর একজন ধনী মিঃ জে. এম. ডোনোহো ১৮৯০ খ্রীস্টাব্দে ধূমককেতু আবিষ্কারের জন্য পুরস্কার ঘোষণা করেন, যাহার ফলে বর্তমানে ধূমকেতু আবিষ্কারকগণকে একটি করিয়া পিতল নির্মিত পদক দেওয়া হয়। প্রশান্ত মহাসাগরীয় নক্ষত্রবিৎ সমিতির সিদ্ধান্তমত এই পুরস্কার বিতরিত হয়। দক্ষিণ আফ্রিকার রণ্ডবশ নিবাসী মিঃ ডব্লিউ. রীড ধূমকেতু আবিষ্কারের জন্য কয়েকটি এই পদক পাইয়াছিলেন।

১৮৮৮ খ্রীস্টাব্দে লিক মানমন্দিরে তৎকালীন পৃথিবীর বৃহত্তম দূরবীক্ষণ '৩৬″ ইকোয়েটোরিয়েল' স্থাপন করা হয়। ঐ সময়ে অধ্যাপক বার্ণার্ড (যে ব্যক্তি জীবনে মাত্র দুই মাস স্কুলে পড়িয়াছিলেন এবং জননীর নিকট যথাসম্ভব প্রাথমিক শিক্ষা লাভ করিয়াছিলেন) একটি পদে নিযুক্ত হন। তিনি কালিফর্ণিয়ার অপূর্ব আবহাওয়ার সুযোগে যে সশ্রদ্ধ উত্তম লাভ করিয়াছিলেন তাহা বর্তমানে নক্ষত্র-বিদ্যার ইতিহাসে গৌরবের বিষয় হইয়া আছে। ফটোগ্রাফিতে তাঁহার অসাধারণ জ্ঞান ছিল, লিক্ মানমন্দিরের ৬″ লেন্স ও ৩১″ দীর্ঘ (Focal length) উইলার্ড ক্যামেরায় তিনি ফটো তুলিতেন। তাঁহার গৃহীত ছায়াপথের ফটোতে সর্বপ্রথম উহার নির্মাণ রহস্য ধরা পড়ে। তাঁহার তোলা আর একখানি ফটোগ্রাফে একটি ধূমকেতু ধরা পড়ায় তখন হইতে ফটোগ্রাফের সাহায্যে ধূমকেতু আবিষ্কারের প্রথা

প্রবর্তিত হয়। ধূমকেতুর পুচ্ছে যে দ্রুত পরিবর্তন ঘটে পর পর তোলা কয়েকখানি ফটোতে তাহার নিদর্শন স্পষ্ট বুঝিতে পারা যায়। ১৮৯০ খ্রীস্টাব্দের ৯ই, ১০ই ও ১১ই আগস্ট তিনি ফটোগ্রাফের উল্কাপাতের সমুজ্জ্বল বিচ্ছিন্ন-কিরণ-রেখা তুলিতে সমর্থ হইয়াছিলেন। ১৮৯৩ খ্রীস্টাব্দের ১৩ই নভেম্বর ব্রুক্স্ ধূমকেতুর যে ফটো তোলা হয় তাহাতে একটি উল্কাপাতের সুন্দর বিচ্ছিন্ন-কিরণ-রেখা ধরা পড়িয়াছিল। ধূমকেতুগুলি দূরে চলিয়া যাইবার সময়ে দূরবীক্ষণে অদৃশ্য হইলেও ফটোগ্রাফের প্লেটে তিনি অনেক দিন পর্যন্ত তাহাদের চিত্র গ্রহণ করিতেন। এ সম্বন্ধে ১৮৮৯ খ্রীস্টাব্দের ব্রুক্সের ধূমকেতু উল্লেখযোগ্য। তিনি এক বৎসর পরেও যখন আর কোন পর্যবেক্ষক উহার সন্ধান করিতে পারেন নাই তখন উহার ফটো তুলিয়াছিলেন। ১৮৮৮ খ্রীস্টাব্দে তিনি যে ধূমকেতুটি আবিষ্কার করিয়াছিলেন তাহাকে দুই বৎসর পর্যন্ত ফটো-প্লেটে পর্যবেক্ষণ করিয়াছিলেন। তৎকালে এতদপেক্ষা দীর্ঘকাল আর কোনও ধূমকেতুর পর্যবেক্ষণ সম্ভব ছিল না। তিনি ধূমকেতুগুলির শ্রেণীবিভাগ করিয়াছিলেন এবং দূরবীক্ষণে দেখামাত্রেই বলিতে পারিতেন উহা অল্পমেয়াদী কিম্বা দীর্ঘমেয়াদী ধূমকেতু।

অধ্যাপক বার্ণার্ড অতঃপর চিকাগো বিশ্ববিদ্যালয়ের অন্তর্গত ইয়ার্কিস্ মানমন্দিরে ৪০˝ দূরবীক্ষণে কাজ করিবার জন্য গমন করেন। সাফল্যের পরে সাফল্যলাভ করিয়া তিনি বহু সম্মান লাভ করিয়াছিলেন। ফরাসী য়্যাকাডেমি হইতে 'ল্যালাদী আরাগো' এবং 'ঝাঁ্য সেঁ' স্বর্ণপদক, রয়েল য়্যাষ্ট্রনমিকেল্ সোসাইটির স্বর্ণপদক এবং প্যাসিফিক্ য়্যাষ্ট্রনমিকেল্ সোসাইটির 'ব্রুস্' স্বর্ণপদক প্রাপ্ত হন। কয়েকটি বিশ্ববিদ্যালয় তাঁহাকে ডিগ্রী ও সম্মান প্রদান করিয়াছিলেন, কিন্তু তাঁহার অত্যুৎকৃষ্ট বৈজ্ঞানিক প্রতিভা এই সকল সম্মানের অনেক উপরে ছিল। তিনি কোন দিনই আড়ম্বর ভালবাসিতেন না। ১৮৮৮ খ্রীস্টাব্দের ১৩ই ফেব্রুয়ারি তিনি রয়েল য়্যাষ্ট্রনমিকেল্ সোসাইটির ফেলো নির্বাচিত হন এবং ১৮৯৮ খ্রীস্টাব্দের ৯ই ডিসেম্বর ঐ সমিতির সহযোগী সভাপতির পদ লাভ করেন। (Monthly Notices of the R. A. S. Vol. XXXIV. Page 4. Feb. 1924)

জিরোম ইউজিন কগ্গিয়া

কর্সিকা দ্বীপের আজাৎকো নগরে ১৮৪৯ খ্রীস্টাব্দে জিরোম ইউজিন কগিয়া জন্মগ্রহণ করেন। ১৮৬৬ খ্রীস্টাব্দে তিনি মারসেল্‌জ্ মানমন্দিরে শিক্ষার্থীরূপে প্রবেশ করেন এবং ১৮৬৮ খ্রীস্টাব্দে সহকারী অধ্যক্ষের পদ লাভ করেন। পরে ১৮৭৩ খ্রীস্টাব্দে তিনি অধ্যক্ষের পদ লাভ করিয়া সম্মানিত হন। ঐ বৎসরেই তিনি একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, ঐ ধূমকেতু 'পন্স-কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ' ধূমকেতু নামে খ্যাত (৪৭ পৃঃ দেঃ)। ঐ ধূমকেতুটি ১৮১৮ খ্রীস্টাব্দে পন্স ঐ একই মানমন্দির হইতে আবিষ্কার করিয়াছিলেন। কগিয়া আরও চারটি ধূমকেতু আবিষ্কার

করেন, তন্মধ্যে ১৮৭৪ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতুর জন্য তিনি প্রসিদ্ধি লাভ করেন। তিনি যে কেবল ধূমকেতু আবিষ্কার করিতেন তাহা নহে, তিনি অনেকগুলি লঘুগ্রহ (Minor Planets) আবিষ্কার করেন, তাঁহার এই সকল আবিষ্কারের জন্য তিনি ফরাসী য়্যাকাডেমি হইতে স্বর্ণপদক পুরস্কার পাইয়াছিলেন।

গণিতজ্ঞ ক্লোসেন

ক্লোসেন ধূমকেতু সন্ধানী নক্ষত্রবিৎ না হইলেও এখানে তাঁহার নাম উল্লেখ করা হইতেছে, কারণ, অতিকায় গ্রহগুলির প্রভাবে ধূমকেতুর গতিবিধিতে যে বিচলন ঘটে তিনি কঠোর শ্রম সহকারে গণিতের সাহায্যে তাহা স্থির করিয়া দিতেন। ১৮১৯ হইতে ১৮৫৮ খ্রীস্টাব্দ পর্যন্ত পন্স-উইনিকের ধূমকেতুর এই প্রকার বিচলন স্থির করিয়া দিয়াছিলেন এবং বিয়েলার ও আরও কয়েকটি ধূমকেতুর বিচলন স্থির করেন। এই শ্রেণীর বিচলন ঠিক-ঠাক্ নিরূপিত না হইলে উহাদের পুনরাগমনের দিন-ক্ষণ ঠিক্‌ঠাক বলা যায় না। ইহা অত্যন্ত কঠিন কাজ, যাঁহারা এই কাজ করেন তাঁহারা যে কত উচ্চস্তরের নক্ষত্রবিৎ তাহা বর্ণনা করা অবান্তর। রেলপথের উপর দিয়া যেমন রেলগাড়ি ঠিক্ নিদিষ্ট সময়ে ষ্টেশনে প্রবেশ করে, ধূমকেতুর এই বিচলন স্থির করিতে পারিলে তাহারাও ঠিক নির্দিষ্ট পথে নির্দিষ্ট দিন-ক্ষণে আমাদের গগনে প্রবেশ করিয়া থাকে।

চতুর্থ অধ্যায়

কয়েকটি প্রসিদ্ধ ধূমকেতু

১৬৮০ খ্রীস্টাব্দে একটি ভানুস্পর্শী ধূমকেতুর আবির্ভাব হয়। এই ধূমকেতুর বৃত্তাভাস কক্ষা মাধ্যাকর্ষণের পদ্ধতি অবলম্বনে নিরূপণ করা হয় বলিয়া উহা ধূমকেতুর ইতিহাসে আদৃত হইয়া রহিয়াছে। ১৬৬৮ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতু এবং ৩৭১ খ্রীস্টপূর্বাব্দের একটি ধূমকেতু সম্ভবত ঐ একই ভানুস্পর্শী ধূমকেতুর পর্যায়ভুক্ত। ৩৭১ খ্রীস্টপূর্বাব্দের ধূমকেতুটির সম্বন্ধে এরিষ্টটল লিখিয়াছেন, "ধূমকেতুটি তারাবীথির মধ্য দিয়া যেন একটি রাজপথের ন্যায় চলিয়া গিয়াছে।" শেষোক্ত ধূমকেতুদ্বয়ের সঠিক পর্যবেক্ষণ না পাওয়ায় উহাদের যথাযথ কক্ষা নিরূপণ হয় নাই।

তিনটি ভানুস্পর্শী প্রাচীন ধূমকেতু

পন্স-উইনিকের ধূমকেতু পৃথিবীর যত নিকটে আসিয়াছিল, একটি ব্যতীত আর কোন ধূমকেতু এত নিকটে আসে নাই। ১৭৭০ খ্রীস্টাব্দের ১লা জুলাই লেক্সেল একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। ঐ সময়ে পৃথিবী হইতে তাহার দূরত্ব মাত্র ১৫,০০,০০০ মাইল ছিল। ১৯২১ এবং ১৯৩৩ খ্রীস্টাব্দের মধ্যে পন্স-উইনিকের ধূমকেতুর কক্ষা ভূ-কক্ষা হইতে ৬০,০০,০০০ মাইল দূরে চলিয়া গিয়াছে, সুতরাং উহা আর পৃথিবীর খুব নিকটে আসিবে না। বর্তমানে উহার সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল, বৃহস্পতির সূর্য-প্রদক্ষিণ কালের প্রায় অর্ধেক, এবং প্রতি ১২ বৎসরে সে একবার করিয়া বৃহস্পতির নিকটতম হয়, এজন্য উহার কক্ষার এত পরিবর্তন হইয়া থাকে। হয়ত উহার দীর্ঘ বৃত্তাভাস কক্ষা ক্রমে বৃহস্পতি প্রভৃতির কক্ষার ন্যায় স্বল্প বৃত্তাভাসে পরিণত হইতেছে। আশ্চর্যের কথা যে, ১৯৩০ খ্রীস্টাব্দের জুন মাসে আর একটি ধূমকেতু পৃথিবীর ৫০,০০,০০০ মাইল নিকটে আসিয়াছিল, এইটি স্কোয়াস্‌মান-ওয়াচ্‌মান এর আবিষ্কৃত তৃতীয় ধূমকেতু। উহার কক্ষাও পন্স-উইনিকের ধূমকেতুর ন্যায়। ইহা অনুমিত হয় যে, এই উভয় ধূমকেতু একদা একত্রে একটি ধূমকেতু ছিল, অতীতে কোন সময়ে উহা ভাঙ্গিয়া দুই টুকরা হইয়া গিয়া থাকিবে, কিন্তু বিয়েলার ধূমকেতুর ন্যায় একেবারে অদৃশ্য হইয়া যায় নাই।

লেক্সেল এবং স্কোয়াস্‌মান-ওয়াচ্‌-মানের ধূমকেতু পন্স-উইনিকের ধূমকেতুর কক্ষা

ফ্রান্সের ওট্‌ভিয়েন (Haute Vienne) প্রদেশের লিমোজ্ (Limoges) নগরের অধিবাসী মেঁাসিয়ে মেঁাট্যানি (Monsieur Montaigne) ১৭৭২ খ্রীস্টাব্দের ৮ই মার্চ যামী (Eridanus) রাশিতে একটি ক্ষুদ্র ধূমকেতু দেখিতে পান। তখন তিনি জানিতেন না যে, এই ক্ষুদ্র ধূমাচ্ছন্ন পদার্থটি কালে বিশ্বের নক্ষত্রবিদ্‌গণের বিস্ময়ের বিষয় হইবে। ধূমকেতুটি শুধুচক্ষে দেখা যাইত না, মেঁাট্যানি তাঁহার ছোট দূরবীক্ষণে উহার তারাগোলক ও ক্ষুদ্র পুচ্ছ দেখিয়া উহার স্থান নির্দেশ করেন। তাঁহার যন্ত্র ঐ

বিয়েলার ধূমকেতু

ধূমকেতুটির সবিশেষ গবেষণার উপযুক্ত না থাকায় তিনি পারি মানমন্দিরে তাঁহার আবিষ্কারের কথা জ্ঞাপন করেন। ইহার ৩৩ বৎসর পরে ১৮০৫ খ্রীস্টাব্দের ১০ই নভেম্বর হইতে ৯ই ডিসেম্বর পর্যন্ত পন্স এই ধূমকেতু পর্যবেক্ষণ করেন। উহা তখন উত্তরাকাশ হইতে দ্রুত দক্ষিণ দিকের আকাশে গমন করিয়া ইউরোপের দিকচক্রবালের নিম্নে অদৃশ্য হইয়া যায়। কিন্তু প্রকৃত পক্ষে ধূমকেতুটি পৃথিবীর নিকটস্থ হয় ও নির্মল জ্যোৎস্নাতে শুধু চক্ষে দেখিতে পাওয়া যায়। ওলবার্স, গোউস প্রমুখ নক্ষত্রবিদ্‌গণ উহার কক্ষাসাধন ও গতিবিধি পর্যালোচনা করিয়া বলেন যে, ১৭৩২ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতুর সহিত উহার সাদৃশ্য রহিয়াছে, উহা প্রতি ৪ বৎসর ৯ মাসে সূর্য প্রদক্ষিণ করে। যাহা হউক ১৮২৬ খ্রীস্টাব্দের ২৭-এ ফেব্রুয়ারি উহাকে পুনঃ না দেখা পর্যন্ত উহার সম্বন্ধে আর কোন গবেষণা হয় নাই। এই সময়ে বোহিমিয়া প্রদেশের যোজেফ্‌স্টাট্‌ নগর হইতে এম. বিয়েলা মেষ (Aries) রাশিতে একটি ক্ষুদ্র ধূমকেতু দূরবীক্ষণে দেখিতে পান। ঐ সময়ে উহা একটি ক্ষুদ্র উজ্জ্বল-কেন্দ্র বাষ্পপিণ্ডবৎ প্রতীয়মান হইত, তারাগোলক কিম্বা পুচ্ছের কোন চিহ্ন ছিল না। প্রকৃত পক্ষে ১৮২৬ খ্রীস্টাব্দে এই ধূমকেতুর কক্ষা, গতিবিধি প্রভৃতি নির্দিষ্ট হয়। উহা একটি নাতিবৃহৎ বৃত্তাভাস পথে ভ্রমণ করে এবং যখন সূর্য হইতে দূরতম স্থানে গমন করে তখন কতকটা বৃহস্পতি হইতেও দূরে যাইয়া থাকে। বস্তুত এই ধূমকেতুটি বৃহস্পতির পরিবারভুক্ত এবং হয়ত বৃহস্পতির প্রচণ্ড আকর্ষণে উহার দীর্ঘ বৃত্তাভাস কক্ষা সঙ্কুচিত হইয়াছে অথবা ক্ষুদ্র বৃত্তাভাস কক্ষা বৃহস্পতির বিকর্ষণ প্রভাবে নাতিদীর্ঘ হইয়াছে। অচিরেই প্রতিপন্ন হইয়াছিল যে, ১৭৩২, ১৭৭২ এবং ১৮০৫ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতুর সহিত উহার আশ্চর্য মিল রহিয়াছে। উহার কক্ষা কোন প্রকারেই ক্ষেপণী নহে। ক্লোজেন, বিয়েলা ও গ্যাম্বার্ট উহার কক্ষা পুনঃ সাধন করিয়া স্থির করেন যে ধূমকেতুটি বৃত্তাভাস পথেই ভ্রমণ করে ও ৬·৭ বৎসরে সূর্যের প্রদক্ষিণ করে।

এই সময়ে স্যান্‌টিনি ও ভেমৈস্থ ভবিষ্যৎবাণী করেন যে, ১৮৩২ খ্রীস্টাব্দের ২৭-এ নভেম্বর এই ধূমকেতু পুনরাগমন করিবে এবং সূর্যের নিকটতম স্থানে উপনীত হইবে। স্যান্‌টিনি উহার উপরে অতিকায় গ্রহগুলির প্রভাব অনুধাবন করিয়া বলেন যে, ১৮২৬ খ্রীস্টাব্দে উহার সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল ২,৪৫৫·১৭৬ দিন ছিল এবং ১৮ই মার্চ প্রাতে ১০টার সময়ে সূর্যের নিকটতম স্থানে আসিয়াছিল। শনি, বৃহস্পতি ও পৃথিবীর আকর্ষণ প্রভাবে উহার সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল ১০·০২৩ দিন কমিয়া যায়। সুতরাং এই ধূমকেতু ১৮৩২ খ্রীস্টাব্দের ২৭-এ নভেম্বর শেষ-রাত্রি ২টার সময়ে সূর্য-সান্নিধ্যে উপনীত হইবে। ১৮২৮ খ্রীস্টাব্দে একটি প্রবন্ধে ওলবার্স দৃঢ়তার সহিত প্রতিপন্ন করেন যে, ১৮৩২ খ্রীস্টাব্দে ধূমকেতুটি ভূ-কক্ষার ২০,০০০ মাইলের মধ্যে এবং ভূ-কক্ষা (রবিমার্গ) ও স্বীয় কক্ষার

ছেদবিন্দুর নিম্নাভিমুখী গতিক্রমে (at the descending node of the Comets orbit) পৃথিবীর সর্বাপেক্ষা নিকটতম স্থানে আসিবে। তিনি আরও বলিয়াছেন যে, ধূমকেতুটি পৃথিবীর যত নিকটবর্তী হইবে তদপেক্ষাও অধিকতর সূর্যের নিকটবর্তী হইবে এবং পৃথিবীর ব্যাসার্ধের মাত্র পাঁচগুণ দূরে থাকিয়া সূর্য প্রদক্ষিণ করিবে।

রোম নগরের 'কলেজিও রোমেনোর' পর্যবেক্ষকগণ ১৮৩২ খ্রীস্টাব্দের ২৩-এ আগস্ট বিয়েলার ধূমকেতু অতি ক্ষুদ্র অবস্থায় সর্বপ্রথম দূরবীক্ষণে দেখিতে পান। ইহার একমাস পরে সার জন হর্সেল তাঁহার ২০ ফুট রিফ্লেক্টিং দূরবীক্ষণে উহাকে পর্যবেক্ষণ করেন। ঐ সময়ে ধূমকেতুটি ১৬শ ও ১৭শ শ্রেণীর কতিপয় তারার উপর দিয়া গমন করিতেছিল। সামান্য মাত্র কুয়াশা যে নক্ষত্রগুলিকে দৃষ্টির অন্তরাল করিতে পারে, ধূমকেতু তাহা করিতে পারে নাই। অবশ্য আমরা জানি না ধূমকেতুর বস্তুকণা কতটা পুরু ছিল। অক্টোবর মাসের তৃতীয় সপ্তাহে ধূমকেতু সুস্পষ্ট হয়, তদবধি ১৮৩৩ খ্রীস্টাব্দের ৩রা জানুয়ারি পর্যন্ত লোকে উহাকে দেখিতে পায়। অবশ্য ধূমকেতুটি খুব ছোট ছিল, ও দূরবীক্ষণ ব্যতীত দেখা যাইত না। ধূমকেতুটির কক্ষাসাধন করিয়া উহার গতিবিধি সম্বন্ধে নক্ষত্রবিদ্‌গণ যে ভবিষ্যৎবাণী করিয়াছিলেন তাহা ব্যর্থ হয় নাই। ১৮২৬ খ্রীস্টাব্দের পরে ধূমকেতুটি ৬ বৎসর দূরতম গগনে অদৃশ্য ছিল, ঐ সময়ে তাহার উপরে অতিকায় গ্রহগুলির প্রভাব ক্রিয়াশীল থাকা সত্ত্বেও তাঁহারা উহার পুনরাগমনের যে সময় নির্দেশ করিয়াছিলেন তাহাতে মাত্র ১২ ঘণ্টার তফাৎ হয়, ধূমকেতুটি মাত্র ১২ ঘণ্টা পূর্বে নীচস্থানে আসিয়াছিল, এই যৎকিঞ্চিৎ পার্থক্য গণকগণের কৃতিত্বের অবনমন মনে করা যায় না।

১৮৩৯ খ্রীস্টাব্দেও ধূমকেতুটি যথানির্দিষ্ট সময়ে আসিয়াছিল. কিন্তু যে-সময়ে উহা আমাদের নিকট দিয়া গমন করে ও যখন তাহাকে দেখিতে পাইবার উপযুক্ত সময়, তখন দিবালোকে, সূর্যকিরণে সমাচ্ছন্ন থাকায়, কেহই উহাকে দেখিতে পান নাই। এই শ্রেণীর অবস্থা ধূমকেতু পর্যবেক্ষণের ইতিহাসে নিতান্ত বিরল নহে। পরবর্তী ১৮৪৬ খ্রীস্টাব্দের পুনরাগমন বিশেষ মনোযোগের সহিত প্রতীক্ষা করা হইয়াছিল। প্রফেসার স্যান্‌টিনি, যিনি ১৮২৬ খ্রীস্টাব্দ হইতে বরাবর উহার গতিবিধির ভবিষ্যৎবাণী করিতেছিলেন, উহার উপরে বৃহস্পতির প্রভাব বিবেচনা করিয়া বলিয়াছিলেন যে, ৩১'৮৮৪ দিন পূর্বে উহা নীচস্থানে আসিবে। ১৮৪৬ খ্রীস্টাব্দের ১১ই ফেব্রুয়ারী গ্রীনীজের সময়ের সন্ধ্যা ৯টার সময়ে উহার নীচস্থানে আগমনের কাল নিরূপিত হইয়াছিল এবং আশা করা গিয়াছিল যে, দীর্ঘ কাল ধরিয়া উহাকে পর্যবেক্ষণের ফলে উহার গতিবিধির খুঁটিনাটি পরিশোধনের সুযোগ মিলিবে।

ধূমকেতুর পুনরাগমনের দিন যতই সমীপস্থ হইতেছিল অত্যুৎসাহী পর্য-

বেক্ষকগণের মধ্যে ততই হৈ চৈ পড়িতে লাগিল, কে আগে উহাকে খুঁজিয়া বাহির করিতে পারে! ইউরোপের যাবতীয় মানমন্দিরে যে সকল বড় বড় দূরবীক্ষণ ছিল সমস্তই ঐ ভবঘুরেকে খুঁজিয়া বাহির করার জন্য ব্যবহার করা হইতে লাগিল। অবশেষে ১৮৪৫ গ্রীস্টাব্দের ২৮-এ নভেম্বর বার্লিন হইতে এঙ্কি ও রোম হইতে সিগ্‌নোর ডি, ভিকো উহাকে যুগপৎ খুঁজিয়া বাহির করেন। কেমব্রিজ হইতে প্রফেসর চ্যালিস 'নর্দাম্বরল্যাণ্ড ইকোয়েটোরিয়েল' নামক বৃহৎ দূরবীক্ষণে ১লা ডিসেম্বর উহাকে দেখিতে পান, কিন্তু ডিসেম্বর মাসের তৃতীয় সপ্তাহের পূর্বে উহা সার্বজনীন পরিচয় লাভ করে নাই। ইহার পরে ১৮৪৬ গ্রীস্টাব্দের ২৭-এ এপ্রিল বন্ মানমন্দিরের পর্যবেক্ষকগণের নিকট হইতে উহা শেষ বিদায় গ্রহণ করে।

সার জন হর্সেল বলিতেছেন, "কাল অতিবাহিত হইতেছে, ধূমকেতু তাহার গন্তব্যপথে অগ্রসর হইতেছে, দর্শকবৃন্দ নির্বিঘ্নে নির্বিকারচিত্তে ধূমকেতু পর্যবেক্ষণ করিতেছেন। এমন সময় ১৮৪৬ গ্রীস্টাব্দের ১৩ই জানুয়ারি আমেরিকার ওয়াশিংটনস্থ সরকারী মানমন্দিরের লেফ্‌টেন্যাণ্ট্ ময়রি অকস্মাৎ বলিয়া উঠিলেন, "দেখ! দেখ!! ধূমকেতুটা ভাঙ্গিয়া দুই টুকরা হইয়াছে।" অমনি পৃথিবীর এক প্রান্ত হইতে অপর প্রান্তে সাড়া পড়িয়া গেল। অধ্যাপক উইচ্‌ম্যান বলিলেন, "না, না, ১৩ই নয়, ১৪ই আমি উহাকে অখণ্ড দেখিয়াছি, ১৫ই দ্বিধাবিভক্ত হইয়াছে।" যাহা হউক ১৩ই কি ১৫ই বিশেষ কথা নহে, ধূমকেতুটা দুই খণ্ড হইয়াছে ইহা সত্য। সকলেই দেখিলেন যে, দুইটা ধূমকেতু কিছুটা দূরে দূরে থাকিয়া পথ অতিক্রম করিতেছে। কখন একটি অন্যটি হইতে দূরে সরিয়া যাইতেছে, কখনও একে অন্য হইতে উজ্জ্বলতর হইতেছে। উভয়েরই স্বতন্ত্র তারাগোলক, কেশময় আবরণ ও স্বতন্ত্র পুচ্ছ দেখা যাইতেছে। অতঃপর যখন উহারা সেবারের মত দর্শকগণের দৃষ্টিপথের অন্তরালে চলিয়া যাইতেছিল তখন যেন উহারা আবার পরস্পরের নিকটবর্তী হইতেছিল। ৩রা মার্চ্চ উহারা পরস্পর সর্বাপেক্ষা দূরবর্তী হইয়াছিল, ঐ দূরত্বের পরিমাণ ১,৫৭,০০০ মাইল। ১৮৫২ গ্রীস্টাব্দে ঐ যুগল ধূমকেতু পুনরাগমন করিলে দেখা যায় যে, উহাদের দূরত্ববৃদ্ধি পাইয়া ১২,৫০,০০০ মাইল হইয়াছে। ১৮৫৮ গ্রীস্টাব্দেও ঐ যুগল ধূমকেতুর হয়ত পুনরাগমন হইয়াছিল, কিন্তু ১৮৩৯ গ্রীস্টাব্দের ন্যায় সূর্যালোকে সমাচ্ছন্ন থাকায় উহাদের পর্যবেক্ষণের সুযোগ ঘটে নাই। ঐ সময়ে সূর্য-প্রদক্ষিণ কালে উহাদের ভাগ্যে কি ঘটিয়াছিল কিছুই বলা যায় না। যাহা-হউক, ১৮৬৬ গ্রীস্টাব্দে উহাদের পুনরাগমন নির্ধারিত হইয়াছিল এবং সকলেই অধীর আগ্রহে যুগল ধূমকেতু দেখিবার প্রতীক্ষায় ছিলেন। বিশ্বের শক্তিশালী দূরবীক্ষণগুলি উহাদের গতিপথ তন্ন তন্ন করিয়া অনুসন্ধান করিতেছিল, এমন

অপরূপ দৃশ্য

কি উহাদের কক্ষার উভয় পার্শ্বস্থ বহুদূর পর্যন্ত আকাশ তন্ন তন্ন করিয়া দেখা হইতেছিল, কিন্তু হায়! কোথাও তাহার সন্ধান মিলিল না। গণকগণ পুনরপি খড়ি পাঁতি লইয়া গণনায় বসিলেন, বহুবার গণনার পর বলিলেন, "না, গণনায় কোন ভুল নাই!" তবে ধূমকেতু ছুটো গেল কোথায়? তাঁহারা নিশ্চয় করিয়া বলিলেন, "যদি উহা ধ্বংস বা ক্ষয়প্রাপ্ত না হইয়া থাকে, তবে উহাকে আমাদের নির্দেশিত পথে নিশ্চয়ই আসিতে হইবে। কোন ট্রেন বা রেলগাড়ি, কোন স্টেশনে প্রবেশের জন্য স্টেশন মাষ্টার যে রেলপথ নির্দেশ করেন, পথে কোন বিপদ না ঘটিলে, রেলগাড়িকে সেই নির্দিষ্ট রেলপথ দিয়া আসিতেই হইবে, ঐ ধূমকেতুর পক্ষেও ঠিক এই প্রকার কথা বলা যায়। ধূমকেতু কখনও পথ ভোলে না, কিন্তু তাহারা দুর্ঘটনার অতীত নহে। এই ধূমকেতুটির ভাগ্যে নিশ্চয়ই এমন কোন দুর্ঘটনা ঘটিয়াছিল যাহাতে সে নক্ষত্রবিদ্‌গণের চক্ষের উপরে ১৮৪৬ খ্রীস্টাব্দে ভাঙ্গিয়া দুই টুকরা হইয়াছিল, হয়ত ১৮৫৯ খ্রীস্টাব্দে উহার ভাগ্যে আরও কিছু বিপদপাত হইয়া থাকিবে।" হায়! কোন্ অমিতবলশালী ভীমসেন জরাসন্ধের ন্যায় উহাকে চিরিয়া দুই খণ্ড করিয়াছে! কাহার সাম্রাজ্যের সীমান্ত প্রদেশে উহার মস্তকে অশনি সম্পাত হইয়াছে! শুক্র, বুধ না স্বয়ং গ্রহরাজ সূর্যের পরাক্রম সহ্য করিতে না পারিয়া উহা জীবন বিসর্জন দিয়াছে! উহা ত পৃথিবীর সীমান্ত প্রদেশ নির্বিঘ্নে অতিক্রম করিয়াছিল! উহা কি চলিতে চলিতে কোন অজ্ঞাত ক্ষুদ্র-গ্রহের সহিত ধাক্কা খাইয়াছে, অথবা কোন উল্কার ঝাঁকের চক্রের মধ্যে পড়িয়া বিভ্রান্ত ও বিপথে পরিচালিত হইয়াছে? মায়া-কর্তৃক অপহৃত-প্রজ্ঞা-চক্ষু নক্ষত্রবিদ্‌গণ তাহা দেখিতে পান নাই, তাই আমাদিগকে কিছুই বলিয়া যাইতে পারেন নাই।

স্পষ্টত বুঝা যাইতেছে যে বিয়েলার ধূমকেতু জীবন বিসর্জন করিয়াছে, কিন্তু উহার তারাগোলকের ক্ষুদ্র ও বৃহৎ টুকরাগুলি একেবারে অন্তর্হিত হয় নাই। ১৮৭২ খ্রীস্টাব্দের ২৭-এ নভেম্বর পৃথিবী যখন স্বীয় কক্ষা ও বিয়েলার ধূমকেতুর কক্ষার মিলনস্থানে উপনীত হইয়াছিল তখন নক্ষত্রবিদ্‌গণ ধ্রুবমাতা রাশির γ ও χ তারাদ্বয়ের সংযোগরেখার মধ্যবিন্দু হইতে অসংখ্য উল্কাপাত হইতে দেখিয়াছিলেন। নভেম্বর মাসের ১৩ই ও ১৪ই সিংহরাশি হইতে যে সৈংহিক উল্কাপাত হইয়া থাকে এই উল্কাপাত তদপেক্ষা বহুগুণে বেশি। কথিত আছে উহা তুষারপাতের ন্যায় ঘন বর্ষণ হইয়াছিল। ১৮৭৪ খ্রীস্টাব্দে আমেরিকার ইয়েল নগরস্থ সেফিল্ড বিজ্ঞান বিদ্যালয়ে বক্তৃতা প্রসঙ্গে এইচ. এ. নিউটন বলিয়াছিলেন, "২৭-এ নভেম্বর সন্ধ্যাকালে ঝাঁকে ঝাঁকে উল্কাবর্ষণ হইয়াছিল, এক ঘণ্টায় অন্তত এক হাজার গণিতে পারা গিয়াছিল, কিন্তু বহু উল্কা গণিতে পারা যায় নাই। সূর্যাস্তের সঙ্গে সঙ্গে উল্কা ছুটিতে আরম্ভ করে এবং রাত্রি ৯টায় শেষ হয়। সমগ্র ইউরোপখণ্ডে অন্তত ৫০,০০০ হইতে ১,০০,০০০ উল্কাপাত একদল পর্যবেক্ষক-কর্তৃক পরিদৃষ্ট হইয়াছিল।" সুদক্ষ পর্যবেক্ষক

অধ্যাপক গ্রান্ট বলিয়াছেন, "১৮৬৬ খ্রীস্টাব্দের ১৩ই ও ১৪ই নভেম্বর যে সৈংহিক উল্কাবর্ষণ হইয়াছিল, এই উল্কাবর্ষণের আকার প্রকার তদনুরূপ, তবে কম উজ্জ্বল ছিল, তাহারা প্রথমে শুভ্র তারকার ন্যায় বিকাশলাভ করিয়া পশ্চাৎ ঈষৎ নীলাভ উজ্জ্বল শ্বেত বিচ্ছিন্ন কিরণরেখা বিন্যস্ত করিয়া অন্তর্হিত হয়।" অদ্যাপি প্রতি বৎসর নভেম্বর মাসে পৃথিবী যখন বিয়েলার ধূমকেতুর কক্ষা অতিক্রম করে, তখন প্রচুর উল্কাপাত দেখিতে পাওয়া যায়, এবং প্রতি ছয় বৎসর অন্তর এক একবার ঐ উল্কাপাত অত্যধিক পরিমাণে হইয়া থাকে। ঐ উল্কাপাত ধ্রুবমাতা রাশির উল্কাপাত বলিয়া প্রসিদ্ধ।

মানুষ ভ্রান্ত, ঈশ্বর অভ্রান্ত, এই বাণী ভারতের ধর্ম সাহিত্যে সদা অনুবর্ণিত। মানুষের কৃত যান-বাহনাদিতে বিপদ ঘটে, রেলগাড়ি সুনির্ধারিত লৌহবর্ত্মের উপর দিয়া গমনাগমন করে, তথাপি সামান্য ত্রুটিতে বিভিন্ন দুইখানি গাড়িতে ধাক্কাধাক্কি হয়। মোটরগাড়ির সহিত বিবিধ যান বাহনের সংঘর্ষ অনিবার্য, একবার কলিকাতার উপকণ্ঠে কোন স্থানে গগনচারী দুইখানি বিমানে সংঘর্ষ হইয়াছিল, এ কথা সংবাদপত্রে পড়িয়াছিলাম। বহু পক্ষী দল বাঁধিয়া গগনে ওড়ে, বলাকার কথা কে না জানে, তাহাদের মধ্যে সংঘর্ষ হয় না। জনতার চাপে কিন্তু মানুষ মারা যায়। ঈশ্বরের সৃষ্ট গগনাচারী অগণিত নক্ষত্র, গ্রহ, উপগ্রহ ও গ্রহানুপুঞ্জের মধ্যে কখনও ধাক্কা-ধাক্কি বা সংঘর্ষ হয় না। ঐ সকল গ্রহ-নক্ষত্রাদি কেহই অচল নহে, মহাকাশে অবিরত ছুটিতেছে। ইরোস নামক লঘুগ্রহের কক্ষা এরূপ তির্যক যে, উহা পৃথিবীর কক্ষার ১,৫০,০০,০০০ মাইল নিকটে আসিয়া থাকে। সূর্য হইতে ইরোসের কক্ষার দূরতম স্থান মঙ্গলের কক্ষার বাহিরে। সুতরাং একবার সূর্য প্রদক্ষিণ করিতে ইরোসকে দুইবার মঙ্গলের কক্ষা ভেদ করিতে হয়, কিন্তু কখনও উভয়ে ঠোকাঠুকি হয় না। ধূমকেতু ও উল্কার ঝাঁক মহাকাশে তাহাদের সুনির্দিষ্ট পথে নিয়ত চলাফেরা করিতেছে, কোথাও কোন বিশৃঙ্খলা নাই, ধাক্কা-ধাক্কি নাই, অন্তত এরূপ কাহিনী নক্ষত্রবিদ্যার ইতিহাসে উল্লেখ নাই। সুতরাং বিয়েলার ধূমকেতু কাহারও সহিত সংঘর্ষের ফলে ধ্বংস হইয়াছে তাহা নহে।

মহাকাশে গ্রহ, উপগ্রহ, ক্ষুদ্রগ্রহ, উল্কা, ধূমকেতু প্রভৃতির মধ্যে সংঘর্ষ হয় না।

সঙ্কর্ষণ বিকর্ষণ পরমাণুর স্বাভাবিক ধর্ম। যাবতীয় স্থূল পদার্থ পরমাণুপুঞ্জে বিরচিত, ঐ সকল পরমাণুর মধ্যে সর্বদা শক্তির ক্রিয়া চলিতেছে। কেন্দ্রানুগ শক্তি পরমাণু সংহত করিয়া বস্তুর স্বাভাবিক অবয়ব রক্ষা করিতে চায়, আর কেন্দ্রাতিগ শক্তি উহাকে বিশ্লিষ্ট করিয়া ধ্বংস করিতে চেষ্টা করে। নিয়তির এই খেলা নিরন্তর চলিতেছে। যে বস্তুর সংহত হইবার শক্তি যত দৃঢ় তাহা তত দীর্ঘকাল নিজের অস্তিত্ব অব্যাহত রাখিতে সমর্থ হয়, যে বস্তুর সংহত হইবার শক্তি দৃঢ় নহে তাহা বিশ্লিষ্ট হইয়া বিলুপ্ত হয়। ধাতব পদার্থের পরমাণু দৃঢ়সংবদ্ধ, সুতরাং

ধূমকেতুর জীবনদীপ নির্বাপিত হইবার কারণ

সুদীর্ঘকালেও তাহার ক্ষয় হয় না। কর্পূর, ন্যাপ্‌থালিন প্রভৃতির পরমাণু দৃঢ় সংবদ্ধ নহে, উহাদের পরমাণু সর্বদা কেন্দ্রাতিগ শক্তিবলে সহজেই ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। যে সকল ধূমকেতুর তারাগোলকস্থ 'কেশময় বস্তুকণা' অপেক্ষাকৃত ঘন সন্নিবিষ্ট এবং কেন্দ্রানুগ শক্তি তারাগোলকস্থ উল্কা ও 'কেশময় বস্তুকণা' যত সংহত রাখিতে পারে তাহারা তত দীর্ঘকাল বিদ্যমান থাকিতে পারে। যাহাদের তারাগোলকস্থ 'কেশময় বস্তুকণা' অপেক্ষাকৃত লঘু সন্নিবিষ্ট এবং কেন্দ্রাতিগ শক্তি তারাগোলকস্থ উল্কা ও 'কেশময় বস্তুকণা' বিশ্লিষ্ট করিতে চেষ্টা করে, তাহাদের অস্তিত্ব দীর্ঘকাল বিদ্যমান থাকিতে পারে না। আবার ধূমকেতুগুলি যখন সূর্য সকাশে আগমন করে তখন আলোর চাপে বা বৈদ্যুতিক বিকর্ষণবশত উহাদের 'কেশময় সূক্ষ্ম বস্তুকণা' দূরে বিতাড়িত হইয়া পুচ্ছের বিকাশ করে, সূর্য হইতে ধূমকেতু যতই দূরে যাইতে থাকে, পুচ্ছ সঙ্কুচিত হইয়া তারাগোলকে ফিরিয়া আসে, কিন্তু পুচ্ছের দূরতম বস্তুকণা সমস্ত ফিরিয়া আসিতে পারে না, কিয়দংশ মহাকাশে বিক্ষিপ্ত হইয়া যায়। এইরূপে সমস্ত ধূমকেতুরই কিছু না কিছু অংশ প্রতিবার সূর্য-প্রদক্ষিণ কালে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। বিয়েলার ধূমকেতুর 'কেশময় সূক্ষ্ম বস্তুকণা' তারাগোলকে দৃঢ় সংবদ্ধ ছিল না, প্রতিবার সূর্য-প্রদক্ষিণ কালে কিছু কিছু ক্ষয়-প্রাপ্ত হইয়া অবশেষে উহার কেশময় বস্তুকণা এমন অবস্থায় পরিণত হইয়াছিল যে, ঐ সকল বস্তুকণা তারাগোলকস্থ উল্কাগুলিকে আর আবৃত ও দৃঢ়বদ্ধ রাখিতে পারে নাই। উহা প্রথমে ভাঙ্গিয়া দুই টুকরা হইয়াছিল, পরে বস্তুকণা একেবারে নিঃশেষিত হওয়ায় উহার 'ধূমকেতু অবয়ব' নষ্ট হইয়া যাওয়ায় লোকলোচনের অগোচর হইয়া গিয়াছে। কিন্তু উহার তারাগোলকস্থ উল্কাগুলি ঝাঁক বাঁধিয়া এখনও কক্ষা ভ্রমণ করিতেছে এবং নিয়তির বশে প্রতি ছয় বৎসর অন্তর একবার করিয়া সূর্য প্রদক্ষিণ করে। উহার ধূমকেতু অবয়ব নাই বলিয়া দৃষ্টিগোচর হয় না কিন্তু উল্কা ভূবায়ুর সংস্পর্শে আসিয়া জলিয়া উঠিলে উল্কাপাতদৃ ষ্টিগোচর হয়।

কেবল বিয়েলার ধূমকেতু নহে, আরও কয়েকটি ধূমকেতুর জীবন বিসর্জনের কাহিনী নক্ষত্রবিদ্যার ইতিহাসে বর্ণিত আছে। ১৮৪৬ খ্রীস্টাব্দের ২৬-এ ফেব্রুয়ারি কীল মানমন্দির হইতে ব্রারসেন যে ধূমকেতুটি আবিষ্কার করিয়াছিলেন উহা সকলেরই পর্যবেক্ষণের বিষয়ীভূত ছিল। উহার কক্ষা বৃত্তাভাস এবং প্রতি ৫½ বৎসর অন্তর সূর্য প্রদক্ষিণ করে, ইহাই স্থিরীকৃত হইয়াছিল। ১৮৫১ খ্রীস্টাব্দে উহাকে দেখা না গেলেও ১৮৫৭ খ্রীস্টাব্দে উহা বেশ উজ্জল ও বড় দেখা গিয়াছিল। ১৮৬২ খ্রীস্টাব্দে উহাকে আবার খুঁজিয়া পাওয়া যায় নাই, ১৮৬৮, ১৮৭৩ ও ১৮৭৯ খ্রীস্টাব্দে উহাকে বেশ দেখা যায়। শেষবারে উহার বর্ণচ্ছত্র পরীক্ষার উপযুক্ত হওয়ায় দেখা যায় যে বর্ণচ্ছত্রে হাইড্রোকার্বনের নিদর্শন রহিয়াছে। অতঃপর আর উহার সন্ধান পাওয়া যায় নাই, যদিও ১৮৯০ খ্রীস্টাব্দে

আরও কয়েকটি ধূমকেতুর জীবন দীপ নির্বাপিত হইয়াছে

উহাকে খুঁজিয়া বাহির করার চেষ্টার ত্রুটি হয় নাই; উহার অবস্থানও বিশেষ অনুকূল ছিল। সেবারে উহা বৃহস্পতির এত নিকটবর্তী হয় নাই যে, তাহা উহার আদর্শনের একটা কারণ মনে করা যাইতে পারে। হিসাবে যতদূর জানা যায়, উহা ১৮৪২ খ্রীস্টাব্দে অর্থাৎ আবিষ্কারের পূর্বে বৃহস্পতির নিকটবর্তী হইয়াছিল। পুনঃ ১৯৩৭ খ্রীস্টাব্দে উহার ঐ প্রকার বৃহস্পতির নিকটবর্তী হইবার সম্ভাবনা ছিল। এই ধূমকেতুটি অন্তর্হিত হওয়ায় স্পষ্ট বুঝা যাইতেছে যে, আমরা যে সকল স্বল্পমেয়াদী ধূমকেতুর পুনরাগমনের বার্তা ঘোষণা করি, তাহাদিগকে যে-কোন নির্দিষ্ট বৎসরে দেখিতে পাওয়া যাইবেই তাহা নহে, কয়েক ক্ষেত্রে দেখা গিয়াছে যে, গণনায় কোন ভুল নাই, অতিকায় গ্রহগুলির আকর্ষণের প্রভাব গণনায় আনা হইয়াছে, উহার অবস্থান পর্যবেক্ষণের উপযুক্ত, তথাপি উহাকে আর খুঁজিয়া পাওয়া যায় নাই।

ইউরেন্সের পরিবারভুক্ত ধূমকেতুর কথা প্রসঙ্গে সৈংহিক উল্কাপাতের কথা বলা হইয়াছে, প্রসঙ্গত এখানে উল্লেখ করা হইতেছে যে, সৈংহিক উল্কাবর্ষণ প্রতি বৎসরে ১৩ই ও ১৪ই নভেম্বর সিংহরাশির সিংহ কুকুদ (γ Leonis—Algieba) এবং সিংহ স্বকৃকনী (ϵ Leonis) তারাদ্বয়ের সংযোগ রেখার মধ্যবিন্দুর নিকট (R.A. 10h Dec.+22°) হইতে হইয়া থাকে। ১৮৬৬ খ্রীস্টাব্দে নক্ষত্রবিৎ টেম্পল ঠিক ঐ কক্ষায় ভ্রমণকারী একটি ধূমকেতুর সহিত তাহার সম্বন্ধ নিরূপণ করেন। তাঁহার মতে ঐ ধূমকেতু দীর্ঘ বৃত্তাভাস পথে ভ্রমণ করিত এবং প্রতি ৩৩ বৎসর অন্তর সূর্য প্রদক্ষিণ করিত। কোন কারণ বশত উহার কেশময় সূক্ষ্ম পদার্থ বিনষ্ট হওয়ায় ধূমকেতুটি অদৃশ্য হইয়া গিয়াছে, কিন্তু তারাগোলকস্থ উল্কার ঝাঁক আজিও সেই কক্ষায় সূর্য প্রদক্ষিণ করে। প্রতিবৎসর পৃথিবী যখন উল্কার ঝাঁকের কক্ষার নিকটবর্তী হয় তখন উল্কাবর্ষণ দেখিতে পাওয়া যায় এবং প্রতি ৩৩ বৎসর অন্তর প্রচুর উল্কাবর্ষণ হইয়া থাকে। উল্কা যে কেবল ধূমকেতুর তারাগোলকেই নিবদ্ধ থাকে তাহা নহে, ধূমকেতুর সহিত এক ঝাঁক করিয়া উল্কা তাহার কক্ষার পিছনে পিছনে ছুটিতে থাকে। ধূমকেতুর তারাগোলক দূরে চলিয়া গেলেও উল্কার ঐ ঝাঁক উহার কক্ষায় চলিতে থাকে, ঐ উল্কার ঝাঁককে ধূমকেতুর ভগ্নাবশেষ (Debris) বলে। পৃথিবী প্রতি বৎসর কোন না কোন ধূমকেতুর কক্ষা অতিক্রমকালে ঐ উল্কাবর্ষণ দেখিতে পাওয়া যায়। ১৮৬৬ খ্রীস্টাব্দে টেম্পেল ধূমকেতুর সহিত ঐ উল্কাপাতের সম্বন্ধ নিরূপণ করিলেও অতি প্রাচীন কাল হইতে সৈংহিক উল্কাবর্ষণের বিবরণ পাওয়া যায়। ১৮৯৯ খ্রীস্টাব্দ হইতে টেম্পেলের ধূমকেতুকে খুঁজিয়া পাওয়া না গেলেও, পূর্বেও যখন প্রতিবৎসর নিয়মিত ও ৩৩ বৎসর অন্তর প্রচুর বর্ষণ দেখিতে

সৈংহিক উল্কাবর্ষণ ও টেম্পলের জীবনহীন ধূমকেতু

পাওয়া গিয়াছে তখন বুঝিতে হইবে যে, টেম্পেলের ধূমকেতুর পশ্চাতে উল্কার ঝাঁক ছুটিত এবং প্রাচীন কালেও সৈংহিক উল্কাবর্ষণ দেখা যাইত।

১৯২৭ খ্রীস্টাব্দের ২৩-এ জুন আমেরিকা হইতে উইলার্ড জে. ফিশার লেখককে এক পত্রে লিখিয়াছিলেন, "আমি সৈংহিক উল্কাবর্ষণের তথ্য অনুসন্ধানে প্রবৃত্ত হইয়া দেখিলাম যে, বিয়ট্, চ্যাসেল্স্ ও কুইট্‌লেটের ক্যাটালগ হইতে হিউবার্ট এ. নিউটন যে সংক্ষিপ্ত ও ভাষান্তরিত বিবরণ ১৮৬৩-৬৪ খ্রীস্টাব্দের আমেরিকার বৈজ্ঞানিক পত্রিকায় প্রকাশিত করিয়াছিলেন, তাহাতে চীন, আরব ও ইউরোপের সিদ্ধান্তই তাঁহাদের অবলম্বন, ভারতীয় কোন সিদ্ধান্ত উহাতে স্থান পায় নাই।

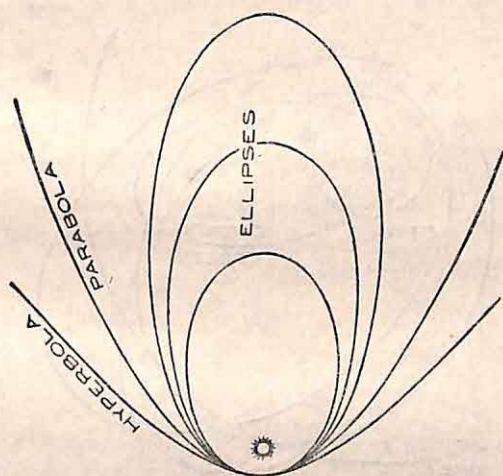
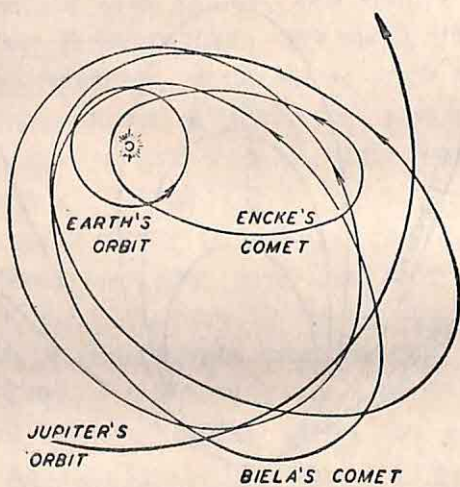
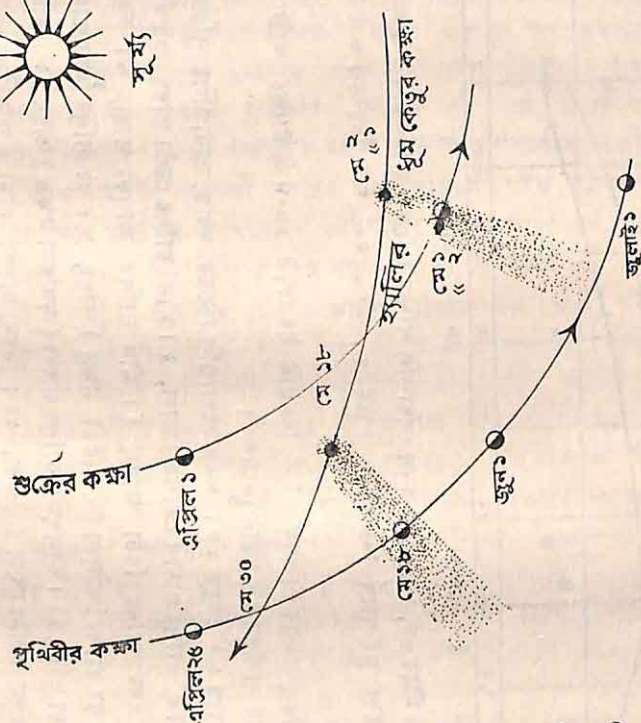
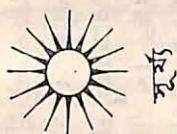
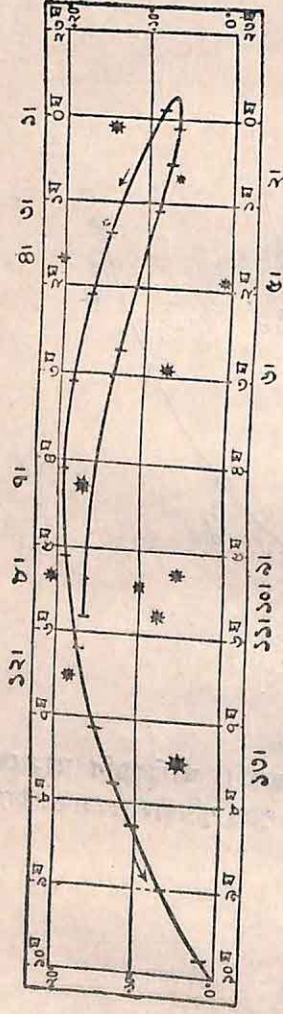
উইলার্ড জে. ফিশারের অনুসন্ধিৎসা

ইহা সম্ভব বলিয়া মনে হয় না যে, এমন একটি অত্যাশ্চর্য নৈসর্গিক ঘটনা ভারতীয় মনীষিগণ উপেক্ষা করিয়াছেন। হয়ত ভারতীয় সাহিত্য কেহ ভাল করিয়া অনুসন্ধান করেন নাই, আপনি ভারতের প্রাচীন পুঁথি বিশেষরূপে অনুসন্ধান করিয়া ও ওখানকার পণ্ডিতমণ্ডলীর নিকট হইতে যদি কোন তথ্য সংগ্রহ করিতে পারেন, আমাকে জানাইবেন।" দুঃখের বিষয় এ সম্বন্ধে প্রাচীন ও আধুনিক ভারতীয় কোন তথ্যই তিনি মিঃ ফিশারকে দিতে পারেন নাই। কেবল মাত্র মহাভারত ও রামায়ণ হইতে উৎপাত বর্ণনায় যে উল্কাপাতের ও ধূমকেতুর আবির্ভাবের বিবরণ আছে, তাহাই উদ্ধার করিয়া পাঠাইয়াছিলেন। বঙ্গীয় সাহিত্য পরিষদের কর্তৃপক্ষকে মিঃ ফিশারের জিজ্ঞাসার কথা জানান হইয়াছিল কিন্তু কোন সন্তোষজনক উত্তর পাওয়া যায় নাই।

১৭৮৬ খ্রীস্টাব্দের ১৭ই জানুয়ারি প্যারি নগরে মঃ মেকেইন কুম্ভ (Aquarius) রাশিতে একটি ক্ষুদ্র ধূমকেতু দূরবীক্ষণে দেখিতে পান, ঐ সময়ে ধূমকেতুটি গান্ধারী (β Aquarii, Sadalsud) তারার নিকটে ছিল। ছোট হইলেও ধূমকেতুর তারাগোলক বেশ উজ্জ্বল ছিল, ও কেন্দ্রস্থান বেশ চাক্‌চিক্যময় ছিল, কিন্তু পুচ্ছের কোনই নিদর্শন ছিল না। প্রথমে উহাকে নীহারিকা মনে হইয়াছিল, কিন্তু নিকটস্থ তারার মধ্যে উহার গতি দেখিয়া শেষে ধূমকেতু বলিয়া বুঝিতে পারা যায়।

এঙ্কির ধূমকেতু

১৭৯৫ খ্রীস্টাব্দের ১৭ই নভেম্বর সুপ্রসিদ্ধ নক্ষত্রবিদ্ সার উইল্‌লিয়ম হর্সেলের সহোদরা কুমারী কেরোলাইন হর্সেল তাঁহার ২৭ ইঞ্চি দীর্ঘ নিউটোনীয় দূরবীক্ষণে হংস (Cygnus) রাশির হংসপৃষ্ঠ (γ Cygni) তারার নিকটে একটি ধূমকেতু দেখিতে পান। ঐ সময়ে ধূমকেতুটি শুধু চক্ষেও অস্পষ্ট নীহারিকার ন্যায় দেখিতে পাওয়া যাইত। উহার কেন্দ্রস্থান বেশ চক্‌চকে ছিল না, কেবল তারাগোলকটি ধূমের ন্যায় একটি সূক্ষ্ম আবরণে আবৃত ছিল। বার্লিন হইতে অধ্যাপক বোড এবং কার্ল নামক জনৈক আত্মবিনোদী নক্ষত্রবিৎ ১০ই নভেম্বর ঐ ধূমকেতুটি দেখিতে পান, পরে ১৪ই পারি নগরের মঃ বোভার্ড উহাকে দেখেন। উহার তারা-

ধূমকেতুর কক্ষা। অতিদীর্ঘ, নাতিদীর্ঘ ও সাধারণ বৃত্তাভাস কক্ষা এবং ক্ষেপণী ও অতি ক্ষেপীণ কক্ষার দৃশ্য।

বৃহস্পতির পরিবারভুক্ত বিয়েলার ও অপর
কয়েকটি ধূমকেতুর কক্ষা।

সূর্য পরিত শুক্র, পৃথিবী ও হালীর ধূমকেতুর কক্ষা। তারিখগুলি তাহাদের অবস্থান নির্দেশক। ১৮ই মে উপগ্রহণ ও ধূমকেতুর পুচ্ছে পৃথিবীর অবস্থান দ্রষ্টব্য।

চিত্রের মধ্যবর্তী উপরে ও নীচে ০ঘ, ১ঘ হইতে ১০ঘ লেখাগুলি পশ্চিম হইতে পূর্ব দিকক্রমে, কালাংশ (Right Ascension) এবং দুই পার্শ্বে নিম্ন হইতে উপরে ০°, ১০°, ২০° অঙ্ক বিষুববৃত্ত ও ক্রান্তি (Declination) নির্দেশক।

মধ্যের বক্ররেখাটি হ্যালীর ধূমকেতুর গতিপথ। + চিহ্নগুলি যথাক্রমে ১৯০৯ খ্রীস্টাব্দের অক্টোবর হইতে ১৯১০ খ্রীস্টাব্দের মে মাস পর্যন্ত অবস্থান নির্দেশক।

চিত্রের বহির্ভাগে উভয় পার্শ্বে ১। হইতে ১৩। পর্যন্ত সংখ্যাগুলি চিত্রের মধ্যস্থ তারাগুলির পরিচয়-জ্ঞাপক, যথা—১। পক্ষিরাজ রাশির গামা (গোপদ) তারা, ২। মীন রাশির ডেল্টা তারা, ৩। মীন রাশির ইটা তারা, ৪। মেষ রাশির বিটা তারা, ৫। মীন রাশির আল্ফা তারা, ৬। তিমি রাশির লাম্বদা তারা, ৭। বৃষ রাশির আল্ফা (রোহিনী নক্ষত্র) তারা, ৮। বৃষ রাশির জিটা তারা, ৯। কালপুরুষ রাশির গামা তারা, ১০। কালপুরুষ রাশির লাম্বদা (মৃগশিরা নক্ষত্র) তারা, ১১। কাল-পুরুষ রাশির আল্ফা (পূর্বতন আর্দ্রা নক্ষত্র) তারা, ১২। মিথুন রাশির গামা (আধুনিক আর্দ্রা নক্ষত্র) তারা, ১৩। শুনী রাশির আল্ফা তারা।

গোলকটির প্রান্তদেশ সুস্পষ্ট গোলাকার ও প্রায় ৫´´ কলা স্থান অধিকার করিয়া বিদ্যমান ছিল। উহার গতি ক্ষেপণী পথের অনুরূপ মনে করিয়া ডঃ ওলবার্স, মঃ বোভার্ড এবং ব্যারন ভন্ জ্যাক্ উহার কক্ষাসাধন করেন।

১৮০৫ খ্রীস্টাব্দের ২০-এ অক্টোবর মারসেল্জ্ হইতে মঃ পন্স, ফ্রাঙ্কফর্ট হইতে অধ্যাপক হথ্ এবং পারি হইতে মঃ বোভার্ড সপ্তর্ষি (Ursa Major) রাশিতে যুগপৎ একটি ধূমকেতু দেখিতে পান। ইহার একমাস পরে ধূমকেতুটি নীচস্থানে আসিয়াছিল এবং ঐ বৎসরের শেষ সপ্তাহ পর্যন্ত উহাকে পর্যবেক্ষণ করা হইয়াছিল। মঃ বোভার্ড, লিজেণ্ডার, বেসেল এবং গুজ্ উহার কক্ষা নিরূপণ করিয়াছিলেন। ১৮১৮ খ্রীস্টাব্দের ২৬-এ নভেম্বর পন্স দূরবীক্ষণে একটি ধূমকেতু দেখিতে পান, উহা পরবর্তী বৎসরের ১২ই জানুয়ারি পর্যন্ত দৃষ্টিপথবর্তী ছিল। এই সময়ে সুপ্রসিদ্ধ অঙ্কশাস্ত্রবিদ্ এঙ্কি উহার সমস্ত পর্যবেক্ষণের বিবরণ কঠোর পরিশ্রম সহকারে বিচার-বিতর্কপূর্বক আলোচনা করিয়া বলেন যে, উহার কক্ষা ক্ষেপণী নহে, উহা একটি পরিমিত আকারের বৃত্তাভাস এবং ১৭৮৬, ১৭৯৫ ও ১৮০৫ খ্রীস্টাব্দে দৃষ্ট ধূমকেতুগুলি পৃথক নহে, উহারা একই ধূমকেতু। তিনি ছয় সপ্তাহের মধ্যে উহার উপরে অতিকায় গ্রহগুলির প্রভাব হিসাবে আনিয়া এই সিদ্ধান্তে উপনীত হইয়াছিলেন। তাঁহার এই দুঃসাধ্য কার্য সম্পাদনের জন্য অতঃপর ধূমকেতুটি তাঁহার নামে বিঘোষিত হইতেছে। প্রকৃতপক্ষে তিনি উহার আবিষ্কারক নহেন। যাঁহারা কঠোর পরিশ্রম সহকারে ধূমকেতুর গতিবিধি পর্যবেক্ষণ করিয়া অঙ্কশাস্ত্রের সাহায্যে উহার কক্ষাসাধন ও পুনরাগমনের কাল নিরূপণ করেন তাঁহারাই উপযুক্ত সম্মানের পাত্র। এইটিই দ্বিতীয় ধূমকেতু যে একাধিকবার নিয়মিত ভাবে সূর্য প্রদক্ষিণ করিতে আসিয়াছে। কেবল তাহাই নহে ইহার সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল সর্বাপেক্ষা কম, মাত্র ৩·৩ বৎসর।

প্রতি তিনবারের পুনরাগমন বা প্রতি দশ বৎসর অন্তর এই ধূমকেতুর দৃশ্যমানতার অবস্থা একই প্রকার হইয়া থাকে। শীতকালে উহার পুনরাগমন হইলে ইউরোপখণ্ডে উহাকে দেখিবার যেমন সুযোগ পাওয়া যায় গ্রীষ্মকালে তেমন পাওয়া যায় না। এখানে লক্ষ্য করিবার বিষয় যে, ১৭৮৬, ১৭৯৫ ও ১৮০৫ খ্রীস্টাব্দে ধূমকেতুটি শীতকালেই আসিয়াছিল। যখন ইউরোপে গ্রীষ্মকাল আসে তখন দক্ষিণ দেশের লোকের পক্ষে দেখিবার সুযোগ বেশি হয়। ১৮১৮ খ্রীস্টাব্দের পর হইতে একবারও উহার অদর্শন হয় নাই, সুতরাং উহার কক্ষা-সাধন এবং সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল এত সূক্ষ্মভাবে নিরূপণ করা সম্ভব হইয়াছে। ইহার সম্বন্ধে আরও কয়েকটি বিষয় উল্লেখযোগ্য, সে যখন সূর্যের নিকটে গমন করে তখন বুধ গ্রহের কক্ষার ভিতরে অর্থাৎ সূর্যের দিকে গমন করে, এবং সময়ে সময়ে বুধের এত নিকটে উপনীত হয় (যেমন ১৮৩৫ খ্রীস্টাব্দে হইয়াছিল)

যে, বুধের প্রভাবে উহার কিছু বিচলন ঘটে। এই ঘটনা হইতে বুধের বস্তুসমষ্টি (Mass) সুনিশ্চিতরূপে নিরূপণ করিতে পারা গিয়াছে। বাক্‌ল্যাণ্ড স্থির করিয়াছেন পৃথিবীর বস্তুসমষ্টি হইতে বুধের বস্তুসমষ্টি ১/২৭ ভাগ অথবা চন্দ্রের বস্তুসমষ্টির তিন গুণ। ইহা উল্লেখযোগ্য যে, এই বিচলন উহার পরবর্তী নীচস্থানে আগমনের সময়েই স্পষ্ট প্রতীয়মান হয়, এক্ষেত্রে ১৮৩৮ খ্রীস্টাব্দের পুনরাগমন ধরিতে হইবে। এই বিচলনের ফলে উহার বেগ ও গতির দিক সামান্য পরিবর্তিত হয়। কিন্তু দীর্ঘকাল ব্যতীত ধূমকেতুর ঐ বিচলন বুঝিতে পারা যায় না। মনে করুন, একখানি মোটর সাইকেল সামান্য ধাক্কা খাওয়ায় তাহার গতি ঘণ্টায় এক মাইলের দশ ভাগের এক ভাগ কমিয়া গিয়াছে। ধাক্কা খাওয়ার এক মিনিট পরে ধাক্কা না খাইলে মোটর সাইকেলখানি যে-স্থানে পৌছিত, সেই স্থান হইতে তিন গজ মাত্র পিছনে পড়িবে, এই সামান্য পার্থক্য অনুভবযোগ্য নহে, কিন্তু ৫ ঘণ্টা পরে যখন মোটর সাইকেলখানি অর্ধ মাইল পিছাইয়া পড়িবে তখনই ঐ ধাক্কার ফল অনুভবযোগ্য হইবে।

গ্রহের প্রভাবে বিচলন ব্যতীত এঙ্কির ধূমকেতুর সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল আরও একটু কমিয়া থাকে। এঙ্কি বলিয়াছেন, ১৭৮৯ খ্রীস্টাব্দে ঐ কাল পরিমাণ ছিল ১,২১২·৭৯ দিন, ১৮৫৮ খ্রীস্টাব্দে উহা কমিয়া ১,২১০·৪৪ দিন হয়। এই এক-বিংশতিবার প্রত্যাবর্তনের হিসাবে দেখা যায় যে, প্রতিবারে একদিনের নয় ভাগের এক ভাগ অর্থাৎ দুই ঘণ্টা চল্লিশ মিনিট মাত্র। ইহা অনুমান করা হইয়াছিল যে, মধ্যবর্তী কোন কিছু এই বাধা জন্মায়। কিন্তু আপত্তি উঠিল, কৈ অন্য কোন এই শ্রেণীর স্বল্পকালীয় ধূমকেতুতে এই বাধা দেখা যায় না, এ আপত্তির খণ্ডন করা হইল এই বলিয়া যে, ঐ মধ্যবর্তী কোন কিছু বুধের কক্ষা ও সূর্যের অন্তর্বর্তী প্রদেশে অবস্থিত, অন্য কোন স্বল্পকালীয় ধূমকেতু বুধের কক্ষার ওদিকে, সূর্যের অত নিকটে যায় না। তখন অধ্যাপক বাক্‌ল্যাণ্ড অনুসন্ধানে প্রবৃত্ত হইলেন এবং দেখিলেন যে, সকলবারে সমান কম হয় না। ১৮৫৮ খ্রীস্টাব্দে কমের পরিমাণ মোট কমের পাঁচ ভাগের এক ভাগ, ১৮৬৮ খ্রীস্টাব্দেও প্রায় ঐ প্রকার, ১৮৯৫ খ্রীস্টাব্দে শতকরা ২৮ ভাগ হিসাবে কমিয়াছে, আবার ১৯০৪।৫ খ্রীস্টাব্দে ১৮৫৮ খ্রীস্টাব্দের পূর্বে যাহা ছিল তাহার নয় ভাগের এক ভাগ মাত্র। দেখা যায় এই পরিবর্তন প্রতিবার নীচস্থানেই ঘটে, তখন বাক্‌ল্যাণ্ড স্থির করিলেন যে, সৌরকলঙ্কই এইজন্য দায়ী। উহা-যে অন্য প্রকারের দৈব ঘটনামূলক তাহা প্রতিপন্ন করিবার আর কোন যোগ্য প্রমাণ ছিল না। তথাপি তিনি বলিলেন, অবস্থা দেখিয়া মনে হয় যে, ঐ মধ্যবর্তী কোন কিছুর ঘনত্ব ধূমকেতুটি যখন তাহার নিকট দিয়া যায় তখন কমিয়া যায়। ইহাতে অনুমান হয় যে, ধূমকেতুটি যখন বুধ ও সূর্যের মধ্যবর্তী উল্কার ঝাঁকের কক্ষা অতিক্রম করে তখনই এই ঘটনা ঘটে। কারণ ঐ উল্কার ঝাঁকের কক্ষার বিচলন ও ঘনত্বের

যৎকিঞ্চিৎ পরিবর্তন হয়। বাকল্যাণ্ড আরও বলিলেন যে, নীচস্থান অতিক্রম করিলে ধূমকেতুটির উজ্জ্বলতা যৎকিঞ্চিৎ হ্রাস পায়। ইহার কারণ এই যে, পৃথিবী হইতে ঐ সময়ে উহার তারাগোলক তির্যক (edgewise) দেখা যায়; কাজেই আলোকের প্রতিফলন কমিয়া যায়।

১৯২৮ খ্রীস্টাব্দে বিষুবরেখার উত্তরবর্তী দেশে ধূমকেতুটি দেখিবার বেশ সুযোগ হইয়াছিল। ছোট দূরবীক্ষণে তো দেখা যাইতই, নির্দোষ দৃষ্টিসম্পন্ন ব্যক্তিও উহা শুধু চক্ষে দেখিতে পাইতেন। ৩১-এ অক্টোবর উহা নীচস্থানে উপনীত হইয়াছিল। ব্রিটিশ য়্যাস্ট্রনমিকেল য়্যাসোসিয়েশনের ধূমকেতু বিভাগের অধ্যক্ষ মিঃ এ. সি. ডি. ক্রমেলিনের নির্দেশ অনুসারে, ১৯২৮ খ্রীস্টাব্দে এঙ্কির ধূমকেতুর পুনরাগমন কালে, যশোহর হইতে আমরা সন্ধ্যা ৭টার সময়ে উহাকে খুঁজিয়া বাহির করি এবং ১৭ই জানুয়ারি পর্যন্ত পর্যবেক্ষণ করি। ধূমকেতুটি তিন ইঞ্চি দূরবীক্ষণে ধ্রুবমাতা (Andromeda) রাশির সুপ্রসিদ্ধ নীহারিকার (M 31.) পার্শ্ববর্তী ক্ষুদ্র নীহারিকার ন্যায় দেখাইতেছিল। ঐ সময়ে উহা পক্ষিরাজ (Pegasus) রাশিতে বিচরণ করিতেছিল ও ক্রমেই দক্ষিণ দিকে যাইতেছিল। ইংলণ্ড হইতে মিঃ জে. ইয়ং ১৯-এ জানুয়ারি উহার ফটো তোলেন, এবং ডঃ স্টিভেনসন্ জানুয়ারি মাসের শেষ পর্যন্ত উহার পর্যবেক্ষণ গ্রহণ করেন। ধূমকেতুটি ১৯-এ ফেব্রুয়ারি নীচস্থানে উপনীত হইয়াছিল, তথন উত্তর দেশ হইতে উহাকে আর দেখিবার সুযোগ ছিল না।

লেখকের পর্যবেক্ষণ

পন্স ১৮০৮ খ্রীস্টাব্দে যে-ধূমকেতুটি দেখিয়াছিলেন, সম্ভবত উহা ১৮১৯ খ্রীস্টাব্দে আবিষ্কৃত পন্স-উইনিক ধূমকেতুর পূর্ব-পূর্ববর্তী আগমন কালের। ১৭৬৬ খ্রীস্টাব্দে হেলফেন্‌জ্রিডার যে ধূমকেতু আবিষ্কার করেন তাহার সহিত এই ধূমকেতুর অভিন্নতা সম্ভব হইতে পারে। এই ধূমকেতুর সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল পাঁচ বৎসর অনুমিত হইয়াছিল। সূর্য হইতে উহার নিকটতম দূরত্ব ৩,৮০,০০,০০০ মাইল। এই দূরত্ব সূর্য হইতে বুধের দূরত্বের মাত্র ২০,০০,০০০ মাইল বেশি। পন্স-উইনিকের ধূমকেতুর কক্ষার বিচলন বৃহস্পতির প্রভাবে হইয়া থাকে, যেহেতু সে মাঝে মাঝে প্রায়ই বৃহস্পতির নিকট গমন করিয়া থাকে। যদি কোন অভিজ্ঞ ব্যক্তি অবসর কালে ১৭৬৬ হইতে ১৮১৯ খ্রীস্টাব্দ পর্যন্ত উহার পূর্ববর্তী কক্ষার বিচলন পরীক্ষা করেন, তবেই বুঝিতে পারা যাইবে যে, উভয় ধূমকেতু এক কি না? পন্স-উইনিক ধূমকেতুর উল্কাবর্ষণ ১৯১৬ খ্রীস্টাব্দে খুব বেশি দেখা গিয়াছিল। ১৯২২ খ্রীস্টাব্দেও কেহ কেহ কিছু উল্কাবর্ষণ দেখিয়াছিলেন; পূর্বে উহার কক্ষা পৃথিবী হইতে সূর্যের দিকে দূরে থাকায় উল্কাবর্ষণ দেখা যায় নাই। ১৯২৭ খ্রীস্টাব্দে উহার দূরত্ব ৩৫,০০,০০০ মাইল

হেলফেন্‌জ্রিডারের ধূমকেতু ও পন্স-উইনিক ধূমকেতুর কক্ষা

হইলেও উহা ভূকক্ষার বাহিরে মঙ্গলের দিকে থাকায় উল্কাবর্ষণ দেখিতে পাওয়া যায় নাই।

১৮১১ খ্রীস্টাব্দের বৃহৎ ধূমকেতুটি এক বৎসর পাঁচ মাস লোকের দৃষ্টি পথবর্তী ছিল। যদিও তাহার নীচস্থান ভূকক্ষার বহির্ভাগে দূরে ছিল, তথাপি সে অত্যন্ত জ্যোতিষ্মান হইয়াছিল। ১৮১১ খ্রীস্টাব্দের মার্চ মাসে ফ্লাগারগুজ উহা আবিষ্কার করেন। আবিষ্কারের সাতমাস পরে উহা পূর্ণশ্রী লাভ করে। ঐ সময়ে উহার পুচ্ছ ১০,০০,০০,০০০ মাইল দীর্ঘ হইয়াছিল। উহার তারাগোলক সুগোল এবং কেন্দ্রস্থল নক্ষত্রের ন্যায় উজ্জ্বল ছিল। তিন হাজার বৎসর অন্তর ঐ ধূমকেতুটি সূর্য প্রদক্ষিণ করে, কিন্তু উহার পূর্ববর্তী আগমনের কোন বিবরণ পাওয়া সম্ভব নহে। নেপোলিয়নের নিষ্ফল রুশিয়া অভিযানের সহিত এই ধূমকেতুর আবির্ভাবের সম্বন্ধ রহিয়াছে। কেবল তাহাই নহে, লোকে বলে সেবার পর্তুগালে অসাধারণ দ্রাক্ষা উৎপন্ন হইয়াছিল।

সপ্তদশ মাস দৃষ্ট অত্যুজ্জ্বল ধূমকেতু

এখানে যে-ধূমকেতুর কথা বলা হইতেছে তাহার কাহিনী বড়ই কৌতুক-পূর্ণ। ইহার আবিষ্কারের পরে ১১০ বৎসর পর্যন্ত ইহার কক্ষাসাধন সম্ভব হয় নাই। মারসেল্‌জ্‌ হইতে পন্স যে-সকল ধূমকেতু আবিষ্কার করিয়াছিলেন, এইটি তাহাদেরই অন্যতম। তিনি ভিন্ন আর কেহই আবিষ্কারের সময়ে ইহার পর্যবেক্ষক ছিলেন না। তিনি এই ধূমকেতুর যে পূর্ণ বিবরণ প্রকাশ করিয়া গিয়াছেন, তাহা এখানে বলা হইল।

পন্স-কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ ধূমকেতু

"১৮১৮ খ্রীস্টাব্দের ২৩-এ ফেব্রুয়ারি সন্ধ্যা ৭টার সময়ে তিমি (Cetus) রাশির π. ϵ. ρ. σ. তারা চতুষ্টয়ে যে অসমান চতুর্ভুজ ক্ষেত্র বিরচিত তাহার পূর্ব-দক্ষিণ দিকে একটি ধূমকেতু দেখিতে পাওয়া যায়, উহা শুধুচক্ষে অদৃশ্য ছিল। উহার পুচ্ছ এবং তারাগোলকের চতুর্দিকে সূক্ষ্ম আবরণ ছিল না, মধ্যস্থলে ঐ আবরণ কিছু সংহত হওয়ায় বেশ একটু উজ্জ্বল ছিল। ২৪-এ আকাশের অবস্থা বেশ ভাল না থাকায় কয়েকবার মাত্র ক্ষণিক দৃষ্টিতে দেখিয়াছিলাম। তাহাতেই বুঝিয়াছিলাম যে, ধূমকেতুটি দৈনিক এক অংশ পঁয়তাল্লিশ কলা করিয়া পূর্বদিকে ও চল্লিশ কলা করিয়া দক্ষিণ দিকে গমন করিতেছে। ২৬-এ ফেব্রুয়ারি দূরবীক্ষণের দৃষ্টিক্ষেত্রে, একটি ৪র্থ শ্রেণীর তারা অতিক্রম করার তিন মিনিট পরে ধূমকেতুটি উপনীত হয়। ঐ ৪র্থ শ্রেণীর তারাটি σ Ceti, ২৭-এ ফেব্রুয়ারি দূরবীক্ষণের দৃষ্টিক্ষেত্রে আর একটি ক্ষুদ্র তারার সহিত দৃষ্টিগোচর হইয়াছিল। শীঘ্রই ধূমকেতুটি, আমাদের দেশের চক্রবাল রেখার নিম্নে গমন করায় অদৃশ্য হইয়া যায়।"

পন্স যে-বিবরণ দিয়াছেন তাহা এত সাধারণ যে তাহা হইতে কক্ষাসাধন সম্ভব হয় নাই। যদিও পন্সের ধূমকেতু আবিষ্কারের দক্ষতা ও দৃষ্টিশক্তি সুতীক্ষ্ণ

ছিল, তথাপি তিনি উহার অবস্থানের সঠিক বর্ণনা করিতে পারেন নাই। এই ধূমকেতুর পুনরাবির্ভাব ১৮৭৩ খ্রীস্টাব্দে শরৎকালে পর্যবেক্ষণ করা হয়। এই দীর্ঘকালের মধ্যে উহার আর কোন বিবরণ পাওয়া যায় না। ঐ সময়ে জার্মানী হইতে উইনিক ও মারসেলজ্ হইতে কগিয়া যুগপৎ একটি ধূমকেতু দেখিতে পান। ছয় দিন ঐ ধূমকেতুটি ইউরোপ হইতে দেখা গিয়াছিল। কিন্তু যে-সকল সঠিক উপকরণ হইতে উহার সূর্য-পরিভ্রমণ কাল নিরূপণ করিতে পারা যায়, তাহা ঠিকমত গ্রহণ করা হয় নাই। কয়েক জন নক্ষত্রবিৎ অনুমান করেন যে, ১৮১৮ খ্রীস্টাব্দের ফেব্রুয়ারি মাসে পন্স যে-ধূমকেতুটি দেখিয়াছিলেন ইহা সেই ধূমকেতু। তাঁহাদের মধ্যে শুলহফ্ অত্যন্ত পরিশ্রম সহকারে অনুসন্ধান করিয়াছিলেন, এবং বলিয়াছিলেন যে, উহা সেই ধূমকেতুই বটে। কিন্তু বিগত ৫৫ বৎসরের মধ্যে উহা কতবার আসিয়াছিল তাহা বলিতে পারেন নাই। এখন আমরা বুঝিতেছি যে, উহা দুইবার আসিয়াছিল। কিন্তু শুলহফের মতে উহার সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল আরও কম। ১৯২৮ খ্রীস্টাব্দের ১৯-এ নভেম্বর দক্ষিণ আফ্রিকার ব্লেরিথান মানমন্দির হইতে মিঃ এ. এফ. আই. ফরবেশ একটি ধূমকেতু আবিষ্কার না করা পর্যন্ত বিষয়টির নিষ্পত্তি হয় নাই। এইটিই তাঁহার প্রথম আবিষ্কার, অবশ্য পরে তিনি আরও কয়েকটি ধূমকেতু আবিষ্কার করিয়াছেন। এই সময়ে আমেরিকা হইতে ডঃ স্নাইলি, জোহানিস্‌বার্গ হইতে মিঃ উড এবং ইংলণ্ড হইতে মিঃ এ. সি. ডি. ক্রমেলিন, উহার যে পর্যবেক্ষণ গ্রহণ করেন তাহা হইতে উহার ক্ষেপণী কক্ষা সিদ্ধান্ত হয়। এই তিন জন গণক ধূমকেতুর বিবরণ পুস্তক (Catalogue of Comets) অনুসন্ধান করিয়া, ১৮৭৩ খ্রীস্টাব্দের কগিয়া উইনিকের ধূমকেতুর সহিত ইহার সাদৃশ্য বুঝিতে পারেন। ১৮১৮ হইতে ১৮৭৩ ও ১৮৭৩ হইতে ১৯২৮ খ্রীস্টাব্দের অন্তর্বর্তী কালপরিমাণ একই। যদিও মাসের হিসাবে এগার মাসের পার্থক্য দেখিতে পাওয়া যায়, তথাপি বৎসরের পরিমাণ হইতে তাঁহারা এই তিনটি ধূমকেতু যে একই তাহা স্থির করেন। মধ্যবর্তী কালে ধূমকেতুটি কতবার সূর্য প্রদক্ষিণ করিতে আসিয়াছিল তাহা এখনও অমীমাংসিত রহিয়া গেল। দশ দিন যখন ধূমকেতুটি দেখা গিয়াছিল, তখন পর্যবেক্ষণ হইতেই উহার সূর্য প্রদক্ষিণ করিবার কাল নিরূপণের চেষ্টা হইয়াছিল। প্রথম চেষ্টায় আন্দাজ করা হইয়াছিল যে, উহা প্রায় প্রতি ৫৫ বৎসরে একবার করিয়া সূর্য প্রদক্ষিণ করে, কিন্তু তিন সপ্তাহ পরে এই কালপরিমাণ কিছু বেশি বলিয়া মনে হয়। তখন ইহার কালপরিমাণ প্রায় ২৮ বৎসর স্থির হয়। কাজেই বলিতে হয় যে, ১৮১৮ খ্রীস্টাব্দে পন্স উহাকে আবিষ্কার করার পরে উহা চারিবার আসিয়াছিল। ১৮৭৩ খ্রীস্টাব্দ হইতে যে-প্রহেলিকা গণকগণকে উত্ত্যক্ত করিতেছিল, এইবার তাহার মীমাংসা হইল। তিনটি ধূমকেতুর অভিন্নতা সম্বন্ধে শেষ সিদ্ধান্তে উপনীত হইবার পূর্বে ইহা স্থির করিতে হইয়াছিল যে, ১৮১৮ খ্রীস্টাব্দের ফেব্রুয়ারি

মাস হইতে ১৮৭৩ খ্রীস্টাব্দের নভেম্বর মাস পর্যন্ত ৫৫ বৎসর ১০ মাস, আবার ১৮৭৩ খ্রীস্টাব্দের ডিসেম্বর হইতে ১৯২৮ খ্রীস্টাব্দের নভেম্বর পর্যন্ত ৫৪ বৎসর ১১ মাস, এই পার্থক্যের মূলে অতিকায় গ্রহগুলির প্রভাব আছে কি না? ডঃ ক্রমেলিন এই বিষয়টি পরীক্ষা করিয়া বলিয়াছিলেন যে, হাঁ, অতিকায় গ্রহগুলির প্রভাব ঠিক ঐরূপই, সুতরাং ইহা সুনিশ্চিত যে, ১৮১৮, ১৮৭৩ ও ১৯২৮ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতু তিনটি একই। তবে উহা আরও দুইবার আসিয়াছিল, একবার ১৮৪৫ খ্রীস্টাব্দে এবং আর একবার ১৯০১ খ্রীস্টাব্দে, কিন্তু ঐ দুইবার কেহই উহাকে দেখিতে পান নাই।

১৯২৮ খ্রীস্টাব্দের ২৫-এ অক্টোবর শেষ রাত্রে ফ্রান্সের জুভিসি মানমন্দিরের অধ্যক্ষ মঃ কুইনিসেট্ সুইজারল্যাণ্ডের কোন স্থান হইতে যখন 'জ্যোতিশ্চক্রের প্রভার' (Zodiacal Light) ফটো তুলিতেছিলেন তখন পর পর দুইখানি প্লেটে একটি করিয়া ধূমকেতুর ছাপ পড়ে। যখন তিনি ঐ ফটো দুইখানি পরীক্ষা করেন তখন বুঝিতে পারেন যে-ছাপ দুইটি একই ধূমকেতুর। অর্ধ ঘণ্টা অন্তর ফটো লওয়া হয়, ধূমকেতুটির এই অর্ধ ঘণ্টার যে গতি ফটোতে ধরা পড়িয়াছিল তাহা ক্রমেলিনের সিদ্ধান্তের সহিত মিলে। যদিও ধূমকেতুটি অন্য কর্তৃক দৃষ্ট হইবার একমাস পূর্বে ফটো লওয়া হইয়াছিল, তবুও উহার সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল স্থির-নিশ্চয় করার জন্য উহা অত্যন্ত প্রয়োজনীয় ছিল। ডঃ ক্রমেলিন অতিকায় গ্রহের প্রভাব হিসাব করিয়া উহার সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল ২৭·৯১৩ বৎসর স্থির করিয়াছিলেন। এক্ষণে ফটোগ্রাফের প্লেট দুইখানিতে গতি পর্যালোচনা করিয়া স্থির করিলেন ২৭·৯০১ বৎসর, ফল প্রায় একই। জাপান হইতে মিঃ যামাসাকি ২৬-এ অক্টোবর ধূমকেতুটিকে দূরবীক্ষণে ক্ষণিকের জন্য দেখিয়াছিলেন, কিন্তু ভাল করিয়া না দেখার জন্য অনেক দিন তিনি এ কথা ব্যক্ত করেন নাই। তজ্জন্য তিনি তাঁহার নাম এই ধূমকেতুর সহিত সংযোগ করিবার সৌভাগ্য হইতে বঞ্চিত হইয়াছেন। ধূমকেতুর সহিত আবিষ্কারকের নাম সংযোগ করিতে হইলে চাই তৎপরতার সহিত আবিষ্কার ঘোষণা করা।

এই চিত্তাকর্ষক ধূমকেতুটির কক্ষার অবস্থান সম্বন্ধে সবিশেষ বিবরণ উল্লেখ করা অশোভন হইবে না। ধূমকেতুটি যখন সূর্যের সর্বাপেক্ষা নিকটবর্তী হয় তখন সূর্য হইতে উহার দূরত্ব ৬,৯০,০০,০০০ মাইল। ঐ সময়ে শুক্রের কক্ষা হইতে উহা মাত্র ৪০,০০,০০০ মাইল দূরে থাকে। আগামী ১৯৫৬ খ্রীস্টাব্দের অক্টোবর মাসে ধূমকেতুটি শুক্রের নিকটবর্তী হইবে, ইহার ফলে তাহার কক্ষার সামান্য অথচ অনুভব যোগ্য বিচলন হইবে। পৃথিবীর কক্ষা হইতে ২,০০,০০,০০০ মাইলের বেশি নিকটে ধূমকেতুর আগমন হইবে না, ১৮৬৩ খ্রীস্টাব্দে ধূমকেতুটি এই প্রকার

* ১৯৫৬ খ্রীস্টাব্দে ২২-এ অক্টোবর মাসে ধূমকেতুটি শুক্রের নিকটবর্তী হয়েছিল এবং এর কক্ষার সামান্য অথচ অনুভবযোগ্য বিচলন হয়েছিল—সম্পাদক।

দূরেই ছিল। উহার কক্ষার আনতি ২৯° অংশ, এই কারণে উহা বৃহস্পতি বা শনির খুব নিকটে যায় না। ১৮১৮ খ্রীস্টাব্দ হইতে ধূমকেতু ঐ দুই গ্রহের ২৫,০০,০০,০০০ মাইলের বেশি নিকটে যায় নাই, সেইজন্যই উহার কক্ষার খুব বেশি বিচলন হয় নাই। যখন ধূমকেতু উচ্চস্থানে অর্থাৎ সূর্য হইতে দূরতম স্থানে যায় তখন উহা ১৬৪,১০,০০,০০০ মাইল সূর্য হইতে দূরে এবং ইউরেন্সের কক্ষার ভিতর দিকে ১৪,৯০,০০,০০০ মাইল দূরে থাকে। কাজেই মনে করিতে হইবে যে, সৈংহিক উল্কার সহিত সম্বন্ধযুক্ত টেম্পেলের ধূমকেতুর ন্যায় এই ধূমকেতুটিও ইউরেন্সের পরিবারভুক্ত। ইউরেন্সের সূর্য পরিভ্রমণ করিতে যে সময় লাগে সেই সময়ের মধ্যে ধূমকেতুটি তিনবার সূর্য-পরিভ্রমণ করে। এই রূপে ধূমকেতুটির পারস্পরিক অবস্থান প্রতি ৮৩ বৎসরে একই প্রকার হইয়া থাকে। ইউরেন্সের সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল ৮৪ বৎসর, বর্তমানে ধূমকেতু ৯০,০০,০০,০০০ মাইলের অধিক ইউরেন্সের নিকটে যাইবে না।

এই ধূমকেতুটির আবিষ্কারের পূর্ববর্তী আবির্ভাব অনুসন্ধান করিয়া শুলহফ্ বলিয়াছেন যে, ১৪৫৭ খ্রীস্টাব্দের জানুয়ারি মাসে টস্কেনিলি যে-ধূমকেতু দেখিয়াছিলেন সম্ভবত তাহার সহিত এই ধূমকেতুর সম্বন্ধ রহিয়াছে। যদিও তিনি সঠিক পরিমাপ দিতে পারেন নাই, তথাপি ধূমকেতুর চারিদিকের তারাগুলির যে অবস্থানের চিত্র অঙ্কিত করিয়া রাখিয়াছিলেন তাহাই যথেষ্ট। ঐ চিত্র গত শতাব্দীতে অধ্যাপক সিলোরিয়া-কর্তৃক আবিষ্কৃত হয়, তৎপূর্বে কেহই উহার সম্বন্ধে কিছুই জানিতেন না। যাহা হউক অধ্যাপক সিলোরিয়া ঐ চিত্র অবলম্বনে ঐ ধূমকেতুর তাৎকালিক অবস্থান নিরূপণ করিতে সমর্থ হন। তিনি যে-অবস্থান নিরূপণ করেন, দেখা যায়, ১৮৭৩ খ্রীস্টাব্দের এই ধূমকেতুর সহিত তাহার বেশ মিল রহিয়াছে, কেবল কক্ষার আনতি মেলে না। সিলোরিয়ার হিসাবে এই আনতি কম; কিন্তু এই সময়ে ধূমকেতুটি ক্রান্তিবৃত্তের অতি নিকটে ছিল, সেইজন্যই কক্ষার আনতি নিরূপণ করা খুব কঠিন ছিল। উভয় ধূমকেতুর সামঞ্জস্যের আর এক কারণ এই যে, ১৪৫৭ এবং ১৮১৮ খ্রীস্টাব্দের ব্যবধান ২৭·৭৭ বৎসরের ১৩ গুণ, পরন্তু ধূমকেতুটির সূর্যভ্রমণ কাল ২৭·৭৩ বৎসর প্রায় একই ফল।

এই ধূমকেতুটি ১৪৫৭ খ্রীস্টাব্দে চীন দেশ হইতেও দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল। চীন দেশের 'ধূমকেতু পর্যবেক্ষণের বিবরণ' পুস্তক হইতে উইলিয়ামস্ উহা খুঁজিয়া বাহির করেন। তিনি ঐ ধূমকেতুর গতিপথ বৃষ (Taurus) রাশিতে স্থির করিয়াছিলেন, পরে ভ্রম বুঝিতে পারিয়া উহা সংশোধন করিয়া পক্ষিরাজ (Pegasus) রাশিতে স্থির করেন। ডঃ ক্রমেলিন চীন দেশের তারিখ ইংলণ্ডের তারিখে পরিবর্তিত করেন। আর একটি ধূমকেতুর কথা জানা যায় যাহাকে পন্স-কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ ধূমকেতুর সহিত অভিন্ন বলিয়া মনে হয়। টস্কেনিলির ১৪৫৭ খ্রীস্টাব্দের পর্যবেক্ষণ না

চীন দেশের পর্যবেক্ষণ

পাইলে ঐ ধূমকেতুকে সন্দেহ করিবার কারণ ছিল না। ১৪৫৭ এবং ১৮১৮ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতুদ্বয়ের একতা, মধ্যবর্তী কালে উহার কক্ষার বিচলন দ্বারাই স্থিরীকৃত হয়। ইহা হইতে বুঝিতে পারা যায় যে, এই ধূমকেতুটি আর একবার ১৬২৫ খ্রীস্টাব্দে আসিয়াছিল। কেপলারের নক্ষত্রবিজ্ঞানের রোজনামচা হইতে একটি ধূমকেতুর ১৬২৫ খ্রীস্টাব্দে আবির্ভাবের বিবরণ পাওয়া যায়, যাহার সহিত পন্স-কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ ধূমকেতুর সামঞ্জস্য রহিয়াছে। টস্কেনিলির ধূমকেতুর চিত্রের ন্যায় কেপলারের রোজনামচাও লোকচক্ষুর অন্তরালে ছিল। গত শতাব্দীর প্রথম ভাগে উহা জার্মানীর তারাবিজ্ঞানের মাসিক পত্রিকার দ্বিতীয় খণ্ডে প্রথম প্রকাশিত হয়, পরে ১৯৩৪ খ্রীস্টাব্দে ব্রিটিশ য়্যাস্ট্রনমিকেল য়্যাসোসিয়েশনের মাসিক পত্রিকার ৪৪শ খণ্ডের ৬ষ্ঠ সংখ্যায় প্রকাশিত হয়। বর্তমানে কেপলারের এই রোজনামচাখানি প্রুসিয়ায় গটিন্জেন্ নগরের লাইব্রেরীতে সুরক্ষিত আছে। ঐ রোজনামচা হইতে জানা যায় যে, ১৬২৫ খ্রীস্টাব্দের জানুয়ারি মাসে অস্ট্রিয়া হইতে দক্ষিণ দিকে একটি ধূমকেতু দেখা গিয়াছিল। আমার মনে হয়, ঐ ধূমকেতুর একমাত্র দক্ষ পর্যবেক্ষক ছিলেন শিকার্ড, তিনি টুবিনজেনের অধ্যাপক ছিলেন। তিনি ২৬-এ জানুয়ারি সন্ধ্যার পরে পশ্চিম গগনে ঐ ধূমকেতু দেখিতে পান। উহার দীর্ঘ পুচ্ছ পশ্চিম হইতে পূর্বদিকে বিন্যস্ত ছিল। উহা বক্রগতিতে মকর (Capricornus) রাশিতে সূর্যের সহিত মিলিত হইতে যাইতেছিল, ঐ রাশিটি স্যাক্সনী ও উপর অস্ট্রিয়ার প্রতি অত্যন্ত দুঃখজনক। শিকার্ড ১১ই ও ১২ই ফেব্রুয়ারি উহার পুচ্ছের বিবরণ দিয়াছেন, ১১ তারিখে উহা ছোট ছিল এবং যামী (Eridanus) রাশি হইতে শশ (Lepus) রাশির দিকে বিস্তৃত ছিল। ১২ তারিখে উহা অপেক্ষাকৃত দীর্ঘ হয় ও কিছু দক্ষিণে তিমি (Cetus), যামী (Eridanus), শশ (Lepus) হইয়া শ্বন্ (Canis major) রাশি পর্যন্ত বিস্তৃত ছিল। বর্ণনায় বলা হইয়াছে ধূমকেতুটি বক্রগতিতে সূর্যের সহিত মকর রাশিতে মিলিতে যাইতেছিল। ডঃ ক্রমেলিন বলেন ইহা ঠিক নয়, বক্রগতি হইলে ১১ তারিখে ও ১২ তারিখে ধূমকেতুর তারাগোলক চক্রবাল রেখার নিম্নে অদৃশ্য হইত এবং পুচ্ছ যেভাবে বর্ণিত হইয়াছে তাহার ঠিক বিপরীত হইত; রাশিচক্রের যে-চিত্র উহার সহিত সংযুক্ত আছে তদনুসারে ধূমকেতু বক্রগতিতে নহে, সরল গতিতেই নীচস্থানে যাইতেছিল। এই যদি হয়, তবে ঐ ধূমকেতুটি-যে পন্স-কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ তাহাতে আর সন্দেহ থাকে না।

আর একটা আপত্তি হইতে পারে, যেহেতু পন্স-কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ ধূমকেতুর পুচ্ছ অত দীর্ঘ নহে, যত দীর্ঘ পূর্বোক্ত বর্ণনায় পাওয়া যায়। তাহাও খণ্ডন করা হইয়াছে, যেহেতু ধূমকেতুর দীপ্তি ও পুচ্ছের বিস্তার এত অব্যবস্থিত যে, অনেক সময়ে যাহা আশা করা যায় না তাহাই ঘটিয়া থাকে। যেমন ১৯২৩

গ্রীস্টাব্দের সেপ্টেম্বর মাসে যখন ডি. য়্যারেস্টের ধূমকেতুকে সন্ধান করা হইতেছিল তখন উহাকে পূর্ণ জ্যোতিতেই দেখা যাইবে বলিয়া সকলেই আশা করিয়াছিলেন। কিন্তু তাহা না হওয়ায় নির্দিষ্ট দিনে উহার সাক্ষাৎ মিলে নাই। দুই মাস পরে উহা হঠাৎ উজ্জ্বল হয় এবং যখন মিঃ রীড নূতন ধূমকেতুর সন্ধানে রত ছিলেন তখন হঠাৎ তাঁহার নজরে পড়ে। এ সম্বন্ধে বলিতে পারা যায় যে, সৌরকলঙ্কের তৎপরতা যখন ধূমকেতুগুলি নীচস্থানের নিকটে আসে, তখন ধূমকেতুগুলিরও তৎপরতা বৃদ্ধি করে। ১৮৮২ গ্রীস্টাব্দের ধূমকেতুর পুচ্ছের উল্লেখযোগ্য গঠন এবং ১৯০৮ গ্রীস্টাব্দের মোরহাউসের ধূমকেতুর চারিটি পুচ্ছের বিকাশ সৌরকলঙ্কের তৎপরতারই কার্য। গ্যালিলিওর সৌরকলঙ্ক পর্যবেক্ষণের বিবরণ হইতে জানা যায় যে, ১৬২৫ গ্রীস্টাব্দে সৌরকলঙ্কের তৎপরতা অত্যন্ত বেশি হইয়াছিল। ইহা পূর্বোক্ত ধূমকেতুটির পুচ্ছের ঐ প্রকার দীর্ঘতার কারণ হইতে পারে।

এখানে একটি মজার কথা উল্লেখ করা অসঙ্গত হইবে না। কথাটি আর. এ. প্রকটারের (R. A. Proctor's) 'দৈবাৎ এবং ভাগ্য' (Chance and Luck) নামক পুস্তকের ১৯৫ পৃষ্ঠায় উল্লিখিত আছে। একদা 'পথপ্রদর্শক ধূমকেতু সন্ধানী' পন্স, ব্যারন জ্যাক্‌কে চিঠি লিখিয়াছিলেন যে, বহু যত্ন ও চেষ্টা করিয়া অনুসন্ধান করা সত্ত্বেও অনেক দিন কোন ধূমকেতুর দেখা পাই নাই, কেন বলিতে পারেন? ব্যারন জ্যাক্ অত্যন্ত চতুর ও কৌতুকপ্রিয় লোক ছিলেন। তিনি তৎক্ষণাৎ উত্তর দিলেন "যেহেতু সূর্যবিম্বে কোন কলঙ্ক নাই," এবং তাঁহাকে ভরসা দিলেন যে, যখন সৌরকলঙ্ক ফিরিয়া আসিবে, ধূমকেতুগুলিও সঙ্গে সঙ্গে আসিবে। কিছুদিন পরে তিনি পন্সের নিকট হইতে এক পত্র পাইলেন যে, "আপনার কথাই সত্য, অধুনা সূর্যবিম্বে ভীষণ কলঙ্কচিহ্ন দেখা দিয়াছে, এবং সঙ্গে সঙ্গে একটি ধূমকেতুও দেখিতে পাইয়াছি।" ব্যারন জ্যাক্ যাহা 'তামাসা' করিয়া বলিয়াছিলেন, তাহা সত্যে পরিণত হইয়াছিল। অথচ ইহা ঠিক যে, মেরু-প্রভা ও সৌরকলঙ্কের মধ্যে যে-যোগ রহিয়াছে তাহাতে বলা যায় যে, সূর্যের 'আশে পাশে'র উত্তেজিত অঞ্চল ইলেক্ট্রনের স্রোত নিঃসরণ করে, যখন ঐ স্রোত পৃথিবীকে স্পর্শ করে তখন মেরু-প্রভার বিকাশ বেশি হয় এবং চৌম্বক ঝটিকা প্রবাহিত হয়। এই প্রকার যখন ঐ স্রোত ধূমকেতুকে স্পর্শ করে তখন তাহার পুচ্ছের অপূর্ব বিকাশ ও ঔজ্জ্বল্য দেখিয়া কিছুই আশ্চর্যান্বিত হইবার নাই। মনে রাখিতে হইবে যে, ধূমকেতুর পুচ্ছের বিকাশ সূর্যের দ্বারাই হইয়া থাকে।

সৌরকলঙ্ক ও ধূমকেতু

যদি ১৪৫৭ এবং ১৬২৫ গ্রীস্টাব্দের ধূমকেতু, পন্স-কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ ধূমকেতুর সহিত অভিন্ন হয়, তাহা হইলে এই ধূমকেতু হ্যালীর ধূমকেতুর স্থান অধিকার করিবে, এবং হ্যালীর ধূমকেতুর ন্যায় ইহারও দীর্ঘকালব্যাপী ইতিহাস উল্লেখযোগ্য হইবে। এই ধূমকেতুটি দীর্ঘ ৪৭১ বৎসরে ৫ বার বেশ ভাল

ভাবেই পর্যবেক্ষণ করা গিয়াছে। হয়তো কথা উঠিতে পারে, টেম্পেলের ধূমকেতুরও ১৩৬৬ হইতে ১৮৬৬ খ্রীস্টাব্দ পর্যন্ত দীর্ঘ ৫০০ বৎসরের ইতিহাস আছে। কিন্তু ঐ ধূমকেতুর বর্তমানে অস্তিত্ব নাই, উহা লুপ্ত হইয়া গিয়াছে। ১৮৯৯ ও ১৯৩৩ খ্রীস্টাব্দে উহাকে খুঁজিয়া বাহির করিবার সমস্ত চেষ্টা ব্যর্থ হইয়াছে। অন্যদিকে পন্স-কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ ধূমকেতুর কক্ষা ও সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল এত সূক্ষ্মভাবে জানা গিয়াছে যে, ১৯৫৬ খ্রীস্টাব্দে হ্যালীর ধূমকেতুর ন্যায় উহাকে সহজেই খুঁজিয়া বাহির করা সম্ভব হইবে, কেবল তাহাই নহে, তাহার পরেও পুনরাগমন কালে উহাকে পাওয়া যাইবে বলিয়া আশা করা যায়।

১৮১৯ খ্রীস্টাব্দের ১২ই জুন পন্স একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। ঐ সময়ে এঙ্কি উহার সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল সাড়ে পাঁচ বৎসর স্থির করেন, পরে ঐ কাল বৃদ্ধি পাইয়া ছয় বৎসর হয়। ১৮৫৮ খ্রীস্টাব্দে উইনিক-কর্তৃক পুনরাবিষ্কৃত হওয়ার পূর্বে উহাকে আর দেখা যায় নাই। ঐ সময় হইতে উহাকে প্রতি প্রত্যাবর্তন-কালে দেখিতে পাওয়া গিয়াছে। ১৯১৫ খ্রীস্টাব্দে ধূমকেতুটি পৃথিবীর সর্বাপেক্ষা নিকটে আসিয়াছিল। এই ধূমকেতুর কক্ষার একটি চিত্তাকর্ষক গঠন এই যে, সূর্যের নিকটতম স্থানে আসিলে উহা অধিকতর বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়। ১৮১৯ খ্রীস্টাব্দে ঐ দূরত্ব ৭,২০,০০,০০০ মাইল হইয়াছিল, উহা সূর্য হইতে শুক্রের দূরত্বের ৪৮,০০,০০০ মাইল বেশি। সুতরাং সেবারে উহার নীচস্থান শুক্র ও পৃথিবীর কক্ষার মধ্যে ছিল। ১৮৭৫ খ্রীস্টাব্দে সূর্য হইতে নীচস্থানের দূরত্ব ৭,৭০,০০,০০০ মাইল, ১৮৮৬ খ্রীস্টাব্দে ৮,২০,০০,০০০ মাইল, ১৮৯৮ খ্রীস্টাব্দে ৮,৬০,০০,০০০ মাইল, ১৯১৫ খ্রীস্টাব্দে ভূকক্ষার দূরত্বের প্রায় সমান হইয়াছিল (ভূকক্ষার দূরত্ব ৯,২৯,০০,০০০ মাইল)। পৃথিবীর এই প্রকার নিকটে আসায় সেবার ১৯১৬ খ্রীস্টাব্দের ২৮-এ জুন, বহু উল্কাবর্ষণ দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল। ধূমকেতুটির পশ্চাতে যে-উল্কার ঝাঁক ধাবিত হইতেছিল, তাহা হইতেই ঐ উল্কাবর্ষণ হইয়াছিল। ঐ উল্কাবর্ষণের কেন্দ্র তক্ষক (Draco) রাশিতে ছিল। মিঃ ডেনিং ও অধ্যাপক ওলিভিয়ার উভয়ে স্বতন্ত্র-ভাবে এই ধূমকেতুর সহিত ঐ উল্কাবর্ষণের সম্বন্ধ নিরূপণ করেন। কেবলমাত্র ঐ সময়ে উল্কাবর্ষণ দেখা গিয়াছিল, কারণ ঐ সময়ে ধূমকেতুর কক্ষা পৃথিবীর নিকটতম হয়, তাহার পরে ধূমকেতুর কক্ষা দ্রুত ভূকক্ষার বাহিরে চলিয়া যায়। পূর্বে আর কখনও ধূমকেতুটি পৃথিবীর এত নিকটে আসে নাই, তজ্জন্য আর কখনও ঐ প্রকার উল্কাবর্ষণ দেখিতে পাওয়া যায় নাই। এই স্বল্পস্থায়ী উল্কাবর্ষণ পার্শব ও সৈংহিক উল্কাবর্ষণ, যাহা শতাব্দীরও অধিককাল নিয়মিত ভাবে দেখা যাইতেছে, তাহার সহিত তুলিত হইতে পারে। ১৯০৮ খ্রীস্টাব্দের ৩০-এ জুন সাইবেরিয়ায় যে-বৃহৎ উল্কাটি পতিত হয়, কেহ কেহ বলেন উহা পন্স-উইনিকের

পন্স-উইনিক ধূমকেতু

ধূমকেতু হইতেই পড়িয়াছিল। কিন্তু পরীক্ষায় তাহা প্রতিপন্ন হয় নাই, যেহেতু ঐ উল্কাটির গতি ছিল দক্ষিণ হইতে উত্তর দিকে।

১৯২১ খ্রীস্টাব্দে এই ধূমকেতুর নীচস্থানে, সূর্য হইতে দূরত্ব হইয়াছিল ৯,৬০,০০,০০০ মাইল, এই দূরত্ব ভূকক্ষার ৩০,০০,০০০ মাইল বাহিরে। ঐ সময় হইতে ১৯২৭ খ্রীস্টাব্দের মধ্যে উচ্চস্থানে ধূমকেতুটি বৃহস্পতির খুব নিকটে যায় নাই। ১৯২৭ খ্রীস্টাব্দে ধূমকেতুর নীচস্থান ভূকক্ষার বাহিরে মঙ্গল গ্রহের দিকে পৃথিবী হইতে ৩৫,০০,০০০ মাইল দূরে ছিল।

লেখকের পর্যবেক্ষণ

ঐ সময়ে উহার তারাগোলক পরীক্ষার বেশ সুযোগ হইয়াছিল। দেখা গিয়াছিল যে, ঐ তারাগোলক ছোট ও তারকার ন্যায় দীপ্তিমান, উহার ব্যাস প্রায় দুই মাইল হইবে। ঐ সময়ে ইংলণ্ড হইতে মিঃ এফ. এম. হলবর্ন ডঃ স্টিভেন্‌সন্, এফ.ই. সিগ্রেভ্ প্রভৃতি এবং যশোহর হইতে লেখক ঐ ধূমকেতু পর্যবেক্ষণ করিয়াছিলেন। মিঃ হলবর্ন বলিয়াছিলেন উহার তারাগোলক বিক্ষিপ্ত কিন্তু কেন্দ্র উজ্জ্বল ছিল, ঐ ঔজ্জ্বল্য ক্রমে অনির্দিষ্টভাবে প্রান্তভাগের দিকে ম্লান হইয়া আসিয়াছিল। ঐ সময়ে ধূমকেতুটি দৈনিক ৬,০০,০০০ মাইল গমন করিতেছিল। ২০-এ জুন সন্ধ্যা ৯ ঘটিকার সময়ে লেখক যথারীতি বহুরূপ তারা পর্যবেক্ষণ করিতেছিলেন, অকস্মাৎ নীলমণি (α Lyrae = Vega) তারার সামান্য উত্তর পশ্চিমে একটি নীহারিকার ন্যায় জ্যোতিষ্ক তাঁহার দৃষ্টি আকর্ষণ করে। তৎক্ষণাৎ তিনি ব্রিটিশ য়্যাস্ট্রনমিকেল য়্যাসোসিয়েশনের ১৯২৭ খ্রীস্টাব্দের 'হাত বই' হইতে ধূমকেতুর তালিকা পাঠ করিয়া বুঝিলেন যে, উহা পন্স-উইনিক ধূমকেতু। ঐ সময়ে ধূমকেতুটি তক্ষক (Draco) রাশির 'গামা' (γ Draconis) ও নীলমণি (α Lyrae = Vega = অভিজিৎ নক্ষত্র) তারার সংযোগ রেখায় নীলমণির নিকটে (R. A. 18^h 22^m. 30^s. Dec + 40° 30′) দৃশ্যমান ছিল। ঐ বৎসর ধূমকেতুটি ২০-এ জুন নীচস্থানে আসিয়াছিল, তজ্জন্য ঐ সময়ে সে অত্যন্ত দ্রুত চলিতেছিল। ২০-এ জুন হইতে ৭ই জুলাই পর্যন্ত লেখক ঐ ধূমকেতুর পর্যবেক্ষণ গ্রহণ করেন। এই অল্প সময়ের মধ্যে উহা উত্তরাকাশের বীণা (Lyra) রাশি হইতে, হংস (Cygnus), শৃগাল (Vulpecula), ধনিষ্ঠা (Delphinus), পক্ষিরাজ (Pegasus), কুম্ভ (Aguarius), ভাস্কর (Sculptor) রাশি ও নক্ষত্র অতিক্রম করিয়া দক্ষিণাকাশে সম্পাতি (Phoenix) রাশিতে উপনীত হইয়াছিল, কি অদ্ভুত দ্রুত গতি!

পন্স-উইনিকের ধূমকেতুর ১৯২১ খ্রীস্টাব্দের আগমনের সময় দেশে একটা খুব হৈ চৈ পড়িয়া গিয়াছিল। কারণ সেবার উহার পৃথিবীর খুব নিকটে আসিবার কথা ছিল এবং বহু উল্কাপাত দেখিবার আশা ছিল, কেহ কেহ পৃথিবীর সহিত উহার সংঘর্ষের আশঙ্কা করিয়াছিলেন। একজন তামাসা করিয়া লিখিয়াছিলেন, "যখন ধূমকেতু ও পৃথিবী বিপরীত গতিতে চলিবে তখন পথচারিগণ ডাইনে

চাপিয়া চলিবেন, পৃথিবীর পথে বাঁয়ে চাপিয়া চলিতে হয়, আকাশের পথে উল্টা। কিন্তু ক্রমেলিন গণনা করিয়া বলিয়াছিলেন যে, গত উচ্চস্থানে ধূমকেতুটি বৃহস্পতির খুব নিকটে গিয়াছিল, সুতরাং সন্দেহ হয় যে, উহার কক্ষায় গোলযোগবশত যাহা আশা করা যাইতেছে তাহা হইবে না। হয়তো উহাকে দেখাই যাইবে না। কিন্তু অধ্যাপক বার্নার্ড ৬ ইঞ্চির দূরবীক্ষণে উহাকে ১২শ শ্রেণীর তারার ন্যায় দেখিয়াছিলেন। গ্রীনিজ মানমন্দিরের ৩০ ইঞ্চির দূরবীক্ষণেও উহার ফটো তোলা হয়। বঙ্গদেশের য়্যাকাউন্টেণ্ট জেনারেল মিঃ এইচ. জি. টমকিন্সের একটি বৃহৎ দূরবীক্ষণ ছিল, লেখক ও তিনি উভয়েই ব্রিটিশ য়্যাস্ট্রনমিকেল য়্যাসোসিয়েশনের সদস্য বিধায় চিঠিপত্রে তাঁহাদের পরিচয় ছিল। ধূমকেতু দেখিবার সময় হইলে লেখক তাঁহাকে জিজ্ঞাসা করেন, তিনি পন্স-উইনিকের ধূমকেতু দেখিতে পাইয়াছেন কি না, তিনি উত্তর দিয়াছিলেন, "উহার অবস্থান এবার ভাল নয়, সুতরাং দেখিতে পাইবার সম্ভাবনা নাই।" সেবার আকাশের অবস্থাও বেশ ভাল ছিল না। কিন্তু এবার, ১৯২৭ গ্রীস্টাব্দে, আকাশের অবস্থা বেশ ভাল ছিল। ধূমকেতুটিও মঙ্গলের কক্ষার দিকে ৩৫,০০,০০০ মাইল দূরে ছিল, এই কারণে সন্ধ্যার পরে রাত্রি ৯টার সময়ে ঈশান কোণে (নীচস্থানে) উহাকে দেখিবার বেশ সুযোগ হইয়াছিল। ঐদিন কৃষ্ণপক্ষের পঞ্চমী ছিল, রাত্রি ১১টার পরে চন্দ্রোদয় হইয়াছিল, জ্যোৎস্নার আলোকে রাত্রি ১২টার সময়েও ধূমকেতুটিকে বেশ দেখিতে পাওয়া যাইতেছিল।

১৮৪৬ গ্রীস্টাব্দের ২৬-এ ফেব্রুয়ারি জার্মানীর কীল মানমন্দির হইতে ব্রারসেন একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। ঐ ধূমকেতুটির কক্ষা বৃত্তাভাস প্রতিপন্ন হইয়াছিল, এবং সাড়ে পাঁচ বৎসরে সে সূর্য প্রদক্ষিণ করিত। পরবর্তী পুনরাগমনের একবার অন্তর একবার তাহাকে পর্যবেক্ষণের সুযোগ পাওয়া যাইত। ১৮৫১ গ্রীস্টাব্দে অদৃশ্য, ১৮৫৭ গ্রীস্টাব্দে দৃশ্য, এবার অপেক্ষাকৃত উজ্জ্বল ও বড় ছিল। ১৮৬২ গ্রীস্টাব্দে অদৃশ্য, ১৮৬৮, ১৮৭৩ ও ১৮৭৯ গ্রীস্টাব্দে দৃশ্য হইয়াছিল। এই শেষবারে ধূমকেতুটির বর্ণচ্ছত্র পর্যবেক্ষণের উপযুক্ত জ্যোতিঃপ্রাপ্ত হইয়াছিল। দেখা গিয়াছিল যে, তাহার বর্ণচ্ছত্রে হাইড্রো-কার্বনের লক্ষণ ছিল। ১৮৭৯ গ্রীস্টাব্দের পরে উহাকে আর কখনও দেখা যায় নাই। ১৮৯০ গ্রীস্টাব্দে উহার অবস্থান গণনা দ্বারা নির্ণীত ও পর্যবেক্ষণের উপযুক্ত ছিল, কিন্তু বহু অনুসন্ধানেও তাহাকে পাওয়া যায় নাই। ধূমকেতুটি বৃহস্পতির খুব নিকটে যায় নাই যে, তাহার অদৃশ্য হইবার একটা কারণ অনুমান করা যাইতে পারে। ১৮৪৬ গ্রীস্টাব্দে আবিষ্কারের পূর্বে, ১৮৪২ গ্রীস্টাব্দে উহা একবার বৃহস্পতির খুব নিকটে গিয়াছিল। আর ১৯৩৭ গ্রীস্টাব্দে পুনরায় বৃহস্পতির খুব নিকটে যাইবার সম্ভাবনা ছিল। এই ধূমকেতুটি অদৃশ্য হওয়ায় ইহা প্রতিপন্ন হইতেছে যে, আমরা নিশ্চয় করিয়া বলিতে পারি না যে, কোন্ নির্দিষ্ট সময়ে স্বল্পমেয়াদী ধূমকেতুগুলি পুনরায়

ব্রারসেনের ধূমকেতু

দেখিতে পাওয়া যাইবে। কয়েক ক্ষেত্রে দেখা গিয়াছে যে, বৃহস্পতি বা অন্য অতিকায় গ্রহের প্রভাবে উহার কক্ষার বিচলন হিসাবে আনিয়া তাহাকে দেখিবার অবস্থা বেশ সন্তোষজনক থাকা সত্ত্বেও ধূমকেতুকে খুঁজিয়া বাহির করিবার সকল চেষ্টাই ব্যর্থ হইয়াছে।

বৃহস্পতি আকর্ষণ ও বিকর্ষণ উভয় দিকে সমভাবে কার্য করে, উলফ্ স্ ধূমকেতু তাহার সুন্দর নিদর্শন। উহার কক্ষা পূর্বে পৃথিবীর বহির্ভাগে এত দূরে ছিল যে, কদাচিৎ তাহাকে অতি ক্ষীণ অবস্থায় দেখা যাইত। ১৮৭৫ খ্রীস্টাব্দে উহা বৃহস্পতির নিকটে গিয়াছিল, ফলে এই অতিকায় গ্রহটির আকর্ষণে তাহার কক্ষা নীচস্থানে ভূকক্ষার নিকটতম হয় ও ১৮৮৪ খ্রীস্টাব্দে তাহাকে বেশ স্পষ্টরূপে প্রথম দেখিতে পাওয়া যায়। ১৯২২ খ্রীস্টাব্দের শরৎকালে উহা পুনরায় বৃহস্পতির নিকটে যায়। আশ্চর্যের কথা যে, এবার বৃহস্পতি তাহাকে ঠেলিয়া তাহার পূর্ব কক্ষায় পাঠাইয়া দিয়াছে। সুতরাং তাহার অবস্থান বেশ ভাল জানা সত্ত্বেও ১৯২৫ খ্রীস্টাব্দে ভাগ্যক্রমে অত্যন্ত শক্তিশালী দূরবীক্ষণে তাহাকে অতি ক্ষীণ অবস্থায় দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল, নতুবা তাহাকেও হারান ধূমকেতুর তালিকাভুক্ত করিতে হইত।

উলফ্ স্ ধূমকেতু

১৮৯২ খ্রীস্টাব্দের হোম্‌জ্-এর ধূমকেতুর অস্বাভাবিক আচরণ উল্লেখযোগ্য। আবিষ্কারের সময়ে দূরবীক্ষণের দৃষ্টিক্ষেত্রে ধ্রুবমাতা (Andromeda) রাশির সুবিখ্যাত নীহারিকার সহিত একত্রে বেশ উজ্জ্বল দেখা গিয়াছিল। তখন উহা হয়তো ক্রমশ উজ্জ্বলতর হইতেছিল, ফটো দেখিয়া সেইরূপই মনে হয়। যেহেতু কয়েক দিন পূর্বের গৃহীত ফটোতে তাহার চিহ্ন ছিল না। অতঃপর উহা আকারে বৃদ্ধি পাইতে থাকে। কিন্তু যতই বৃদ্ধি পাইতেছিল ততই তাহার জ্যোতি ম্লান হইতেছিল এবং প্রায় দুইমাস পরে উহা এত বৃহৎ অথচ ম্লান হইয়াছিল যে, তখন আর তাহাকে পর্যবেক্ষণ করা সম্ভব হয় নাই। অতঃপর নক্ষত্রবিদ্‌গণকে বিস্ময়সাগরে নিমজ্জিত করিয়া তাহার মধ্যস্থলে একটি নূতন কেন্দ্র উৎপন্ন হয়, ঐ কেন্দ্রটিও ক্রমে বিস্তৃতিলাভ করিতে ও ম্লান হইতে থাকে। অনুমান হয় যে, প্রতি বারেই কোন প্রকার দারুণ বিস্ফোরণ, উহার কেন্দ্র হইতে বাহিরের দিকে, ধূমকেতুর সূক্ষ্ম পদার্থ-নিচয় ভীষণ বেগে পরিচালিত করিয়াছিল। ঐ ধূমকেতুটি ১৮৯৯ এবং ১৯০৬ খ্রীস্টাব্দে দেখা যায়, কিন্তু ১৮৯২ খ্রীস্টাব্দে তাহার যে-অবস্থা দেখা গিয়াছিল তাহা আর দেখা যায় নাই। ১৯১৯ খ্রীস্টাব্দে তাহাকে খুঁজিয়া পাওয়া যায় নাই, যদিও উহার অবস্থান পর্যবেক্ষণের উপযুক্ত ছিল। তাই মনে হয় যে, হয়তো ঐ ধূমকেতুটি ভাঙিয়া টুকরা টুকরা হইয়া গিয়াছে।

হোমজ্ ধূমকেতু

১৯০০ খ্রীস্টাব্দের ডিসেম্বর মাসে গিয়াকোবিনি যে-ধূমকেতুটি আবিষ্কার করেন তাহাও উল্লেখযোগ্য। উহার সূর্য-পরিভ্রমণ কাল সাড়ে ছয় বৎসর।

১৯১৩ খ্রীস্টাব্দে উহাকে পর্যবেক্ষণ করা হয়, ১৯২৬ খ্রীস্টাব্দের শরৎকালে উহা পুনরায় আসিয়াছিল। বার্জিডর্ফ হইতে ৬ই ও ৮ই অক্টোবর ডঃ স্কোয়াসমান্ যে-ফটো তোলেন তাহাতে উহা ধরা পড়ে, এবং ১৬ই অক্টোবর দূরবীক্ষণে উহাকে ১৪শ শ্রেণীর তারার ন্যায় দেখিতে পান। ১১ই ডিসেম্বর উহা নীচস্থানে আসিয়াছিল, এই সময়ে ডব্লিউ. এফ. ডেনিং, এ. কিং এবং আরও কয়েকজন তক্ষক (Draco) রাশি হইতে ঐ সময়ে যে-উল্কাপাত দেখিয়াছিলেন তাহা গিয়াকোবিনির ধূমকেতু হইতেই বর্ষিত হইয়াছিল।

গিয়াকোবিনির ধূমকেতু

১৯০২ খ্রীস্টাব্দের ২২-এ জুলাই, নিউজিল্যাণ্ডের 'টেমস্' নিবাসী জন্ গ্রিগ্ কন্যা (Virgo) রাশিতে একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। এইটি বৃহস্পতির পরিবারভুক্ত শেষ ধূমকেতু। তিনি উহা আবিষ্কার করিয়া মেলবোর্ন মানমন্দিরে টেলিগ্রাম পাঠান, কিন্তু কোন কারণবশত উহা যথাসময়ে পৌছায় নাই। এই কারণে আবিষ্কারক ভিন্ন অন্য কোন লোকের পর্যবেক্ষণের কোন বিবরণ আমাদের জানা নাই। আবিষ্কারকও মাত্র বার দিন উহার পর্যবেক্ষণ লিপিবদ্ধ করেন; তাহা এত অস্পষ্ট যে, তাহা হইতে কোন সিদ্ধান্তে উপনীত হওয়া যায় না। যাহা হউক ১৯২২ খ্রীস্টাব্দের মে মাসে, উত্তমাশা অন্তরীপের মিঃ স্কেলেরাপ একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। ঐ ধূমকেতুটি কয়েক-দিন পর্যবেক্ষণের পরে কালিফর্নিয়ার মিঃ ক্রফোর্ড এবং মিঃ লুস্নার সিদ্ধান্ত করেন যে, উহা একটি স্বল্পমেয়াদী ধূমকেতু এবং অনুমান করেন যে, উহা ১৯০২ খ্রীস্টাব্দে জন গ্রিগের দৃষ্ট ধূমকেতু। আবিষ্কারের আড়াই মাসের মধ্যে গ্রীনিজ মানমন্দির হইতে উহার যে-সকল ফটোগ্রাফ লওয়া হয় তাহাই অবলম্বন করিয়া মিঃ জি. মার্টন যে-গণনা করেন তাহাতে প্রতিপন্ন হয় যে, উহা গ্রিগের আবিষ্কৃত ১৯০২ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতুর সহিত অভিন্ন। এই সময়ের মধ্যে ধূমকেতুটি চারিবার আসিয়াছিল, যেহেতু উহার সূর্য-পরিভ্রমণ কাল এগার দিন কম পাঁচ বৎসর। ১৯২৭ খ্রীস্টাব্দে ধূমকেতুটি পুনরায় দেখা গিয়াছিল, ঠিক ঐ সময়ে পন্স-উইনিকের ধূমকেতুরও আবির্ভাব হইয়াছিল। এঙ্কির ধূমকেতু ব্যতীত অন্য সকল ধূমকেতু হইতে ইহার সূর্য-পরিভ্রমণ কাল কম।

গ্রিগ্-স্কেলেরাপ ধূমকেতু

১৯৪১ খ্রীস্টাব্দের ৬ই ফেব্রুয়ারি বৃহস্পতিবারে দৈনিক বসুমতীতে "ভূপালের আকাশে ধূমকেতু" সংবাদ প্রকাশিত হয়। ৫ই ফেব্রুয়ারি ভূপাল হইতে য়্যাসোসিয়েটেড প্রেস এই সংবাদ পরিবেশন করেন। 'দক্ষিণ পশ্চিম দিক' ব্যতীত ধূমকেতুটির অবস্থানের অন্য কোন সংবাদ দেওয়া হয় নাই। ঐ তারিখের অমৃতবাজার পত্রিকার ডাক্ এডিসনে ত্রিবাঙ্কুর মানমন্দিরের অধ্যক্ষ ডঃ এইচ্. সুব্রাহ্মণ্য আয়ার-কর্তৃক দৃষ্ট একটি ধূমকেতুর বিবরণ এ. পি.-র টেলিগ্রামে প্রকাশ করা হয়। তাহাতে বলা হয়ঃ "Another new Comet different

from Cunningham's Comet"। ইহাতে বুঝা যায় যে, দুইটি ধূমকেতুর আবির্ভাব হইয়াছিল। কানিংহামের কোন ধূমকেতুর কথা আমাদের জানা ছিল না। তবে গত বৎসরের B. A. A.-র Hand Book-এ দেখিয়াছিলাম যে, ১৯৪১ খ্রীস্টাব্দের ১৩ই জানুয়ারি Whipple (1933 F.) এবং ১৫ই ফেব্রুয়ারি Temple(2) ধূমকেতুর সূর্য-সান্নিধ্যে আসিবার কথা ছিল। বক্ষ্যমাণ ধূমকেতু উহাদের কোনটি কিনা তাহা জানা যায় নাই, কারণ ১৯৪০ খ্রীস্টাব্দের ৫ই ডিসেম্বরের পরে উহাদের Ephemeris পাওয়া যায় নাই।

একটি অজ্ঞাতনামা ধূমকেতু

অমৃতবাজার পত্রিকার টেলিগ্রামে প্রকাশ, ডঃ আয়ার ২৩-এ জানুয়ারি উহাকে ৪র্থ শ্রেণীর তারার ন্যায় দেখিয়াছিলেন। ঐ দিন কৃষ্ণা একাদশী ছিল, কাজেই খালি চোখে উহাকে দেখিবার কোন প্রতিবন্ধক ছিল না। কিন্তু সংবাদটি অতি বিলম্বে প্রচার হয়। ৭ই ফেব্রুয়ারি শুক্রবার আমরা যখন জানিতে পারি তখন শুক্লা দশমী; পরন্ত আকাশে পাতলা মেঘ ছিল, সুতরাং উহাকে খুঁজিয়া বাহির করা সম্ভব হয় নাই। ৯ই ফেব্রুয়ারি রবিবার সন্ধ্যাকালে আকাশ মেঘশূন্য ছিল, তখন Binocular-এ আমরা উহাকে ধূমকেতু বলিয়া বুঝিতে পারি। উহাকে খুঁজিয়া বাহির করার পক্ষে আমাদের একমাত্র উপকরণ ছিল অমৃতবাজার পত্রিকায় প্রকাশিত insufficient ephemeris thus : The Comet is moving in a north-eastern direction at about 6·5 degrees. Its position at 8h. 25m. P. M. last night was 36·5 minutes, 27 degrees 32 minutes South declination." আকাশের অবস্থা দৃষ্টে অনুমান করিয়া লইয়াছিলাম যে, 36·5 minutes-এর পূর্বে Right Ascemsion অথবা সংক্ষেপে R. A. O. hours কথাটি ছিল, মুদ্রণ প্রমাদে উহা বাদ গিয়াছে। যাহা হউক, দৈনিক গতি ৬·৫ ডিগ্রী হিসাব করিয়া থিটা সেটি (θ Ceti) তারার এক ডিগ্রী দক্ষিণ-পশ্চিমে উহাকে খুঁজিয়া বাহির করি। ঐ সময়ে উহার গতি দ্রুত ছিল, পরে কমিয়া যায়। ধূমকেতুও দূরে চলিয়া যাইতে থাকে, আমরা ২৮-এ ফেব্রুয়ারি পর্যন্ত উহাকে দেখিয়াছিলাম। ঐ সময়ে ধূমকেতুটি ৬ষ্ঠ শ্রেণীর তারা হইতেও ছোট হইয়াছিল এবং দূরবীক্ষণ ব্যতীত দেখা যাইত না।

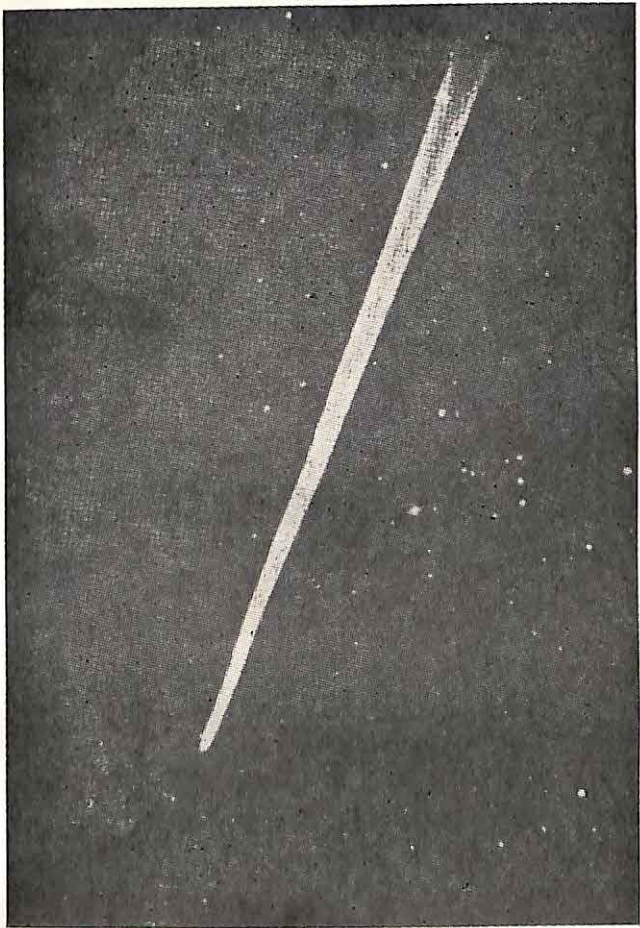
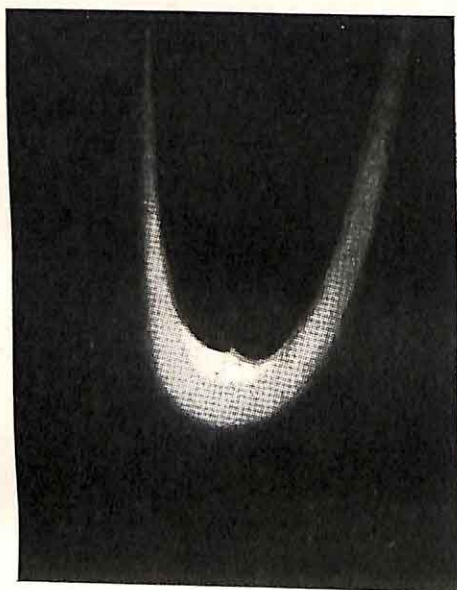
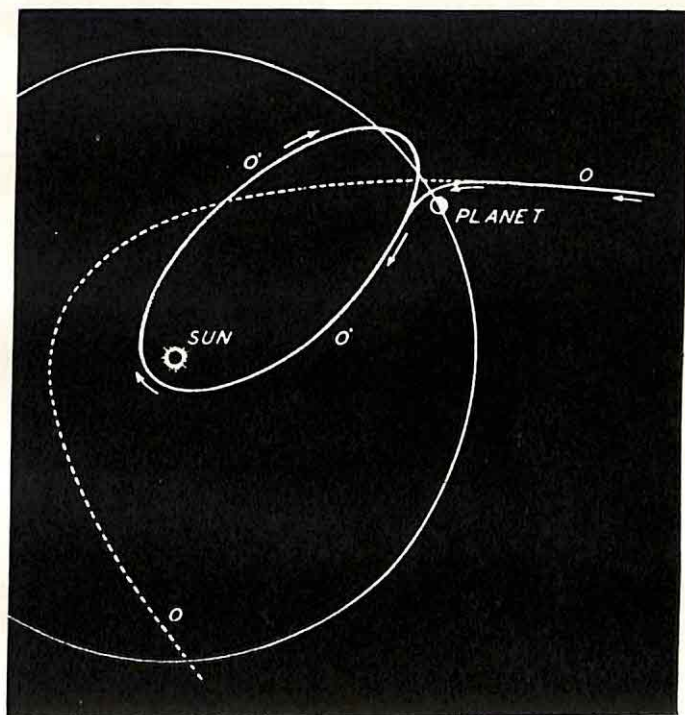
লেখকের পর্যবেক্ষণ

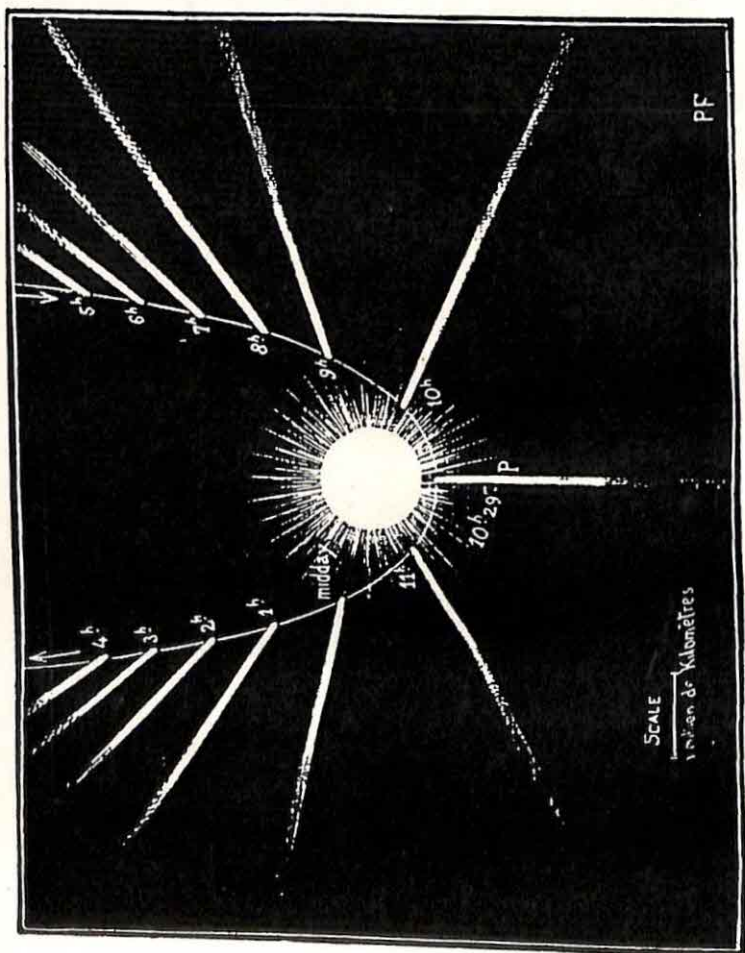
১৯৪২ খ্রীস্টাব্দের ৮ই ডিসেম্বর হার্ভার্ড মানমন্দিরের ডঃ এফ. এল. হুইপ্‌ল্‌ একখানি ফটোগ্রাফের প্লেটে R. A. 7h 50m 14s, Dec$+15^\circ$ 54′ অবস্থানে একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, ঐ সময়ে উহা ১০ম শ্রেণীর তারার ন্যায় ছিল। ইহার পূর্ববর্তী ঐ স্থানের কুড়িখানি প্লেট পরীক্ষা করিয়া দেখা যায় যে ৫ই নভেম্বরের প্লেটে উহার চিহ্ন রহিয়াছে। ১৯-এ ডিসেম্বর ডঃ স্টিভেনসন তিন ইঞ্চি দূরবীক্ষণে জ্যোৎস্নার আলোকে উহাকে ৭ম অথবা ৮ম শ্রেণীর তারার ন্যায় দেখিতে

পান ও তাহার কক্ষাসাধন করেন। মিঃ এফ. এম. হলবর্ন ১৯৪৩ খ্রীস্টাব্দের ৩রা জানুয়ারি ৮½ ইঞ্চি রিফ্লেক্টিং দূরবীক্ষণে উহাকে সামান্য পুচ্ছের সহিত দেখিতে পান। রেঃ কারগ্রিগ ১৩ই জানুয়ারি খালি চোখে উহাকে দেখিতে না পাইলেও বাইনোকুলারে বেশ দেখিতে পান, কিন্তু পুচ্ছ দেখিতে পান নাই। মিঃ ডি. সি. বেরী, যিনি ব্রিটিশ য়্যাস্ট্রনমিকেল য়্যাসোসিয়েশনের সদস্য এবং নিউজিল্যাণ্ডের সৈন্যদলের সহিত ঈজিপ্টে কার্য করিতেছিলেন, ৩১-এ জানুয়ারি একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। সকলেই উহাকে হুইপ্‌ল্‌-এর ধূমকেতু বলিয়া মনে করেন। ৩১-এ জানুয়ারি মিঃ পি. এল. ব্রাউন ২ ইঞ্চি রিফ্রাক্টরে সামান্য পুচ্ছের সহিত উহাকে দেখিতে পান। ঐ সময়ে ধূমকেতুটি ৬ষ্ঠ শ্রেণীর তারার ন্যায় ছিল। বারফোর্ড, বেইলি, ব্রাউন প্রভৃতি ঐ ধূমকেতু পর্যবেক্ষণ করেন ও বলেন যে, উহা পূর্বনির্দিষ্ট স্থান হইতে কিছু পিছাইয়া চলিতেছে। অতঃপর পুনরায় উহার সুনির্দিষ্ট কক্ষাসাধন করা হয়। ৬ই ফেব্রুয়ারি তারিখে মিঃ জি. এফ. কেল্‌য়্যাওয়ে উহাকে পর্যবেক্ষণ করেন, তাহাতে দেখা যায় যে, দ্বিতীয় বারের কক্ষার সহিত উহার প্রায় মিল আছে, যে সামান্য অমিল তাহা উপেক্ষণীয়। মিঃ কেল্‌য়্যাওয়ে লিখিয়াছেন, "২৪-এ ফেব্রুয়ারি হুইপ্‌ল্‌-এর ধূমকেতুর তারাগোলকে এক আকস্মিক বিস্ফোরণ হয় তাহার ফলে ঐ তারাগোলক ৬ষ্ঠ হইতে ৩য় শ্রেণীর ঔজ্জ্বল্য প্রাপ্ত হয়, এবং পুচ্ছটিও বেশ ভালভাবে প্রকাশ পায়। ঐ সময়ে পুচ্ছ ১০ অংশ পর্যন্ত দীর্ঘ হইয়াছিল। ঐ সময়ে সকলেই উহাকে খালি চোখে দেখিতে পাইয়াছিলেন। ঠিক ঐ সময়ে সূর্যমণ্ডলে ভীষণ কলঙ্ক দেখা যায়, অনুমান হয় তাহারই ফলে ধূমকেতুটির তারাগোলকে বিস্ফোরণ হইয়াছিল। ঐ ধূমকেতুটির সূর্য-পরিভ্রমণ কাল এক সহস্র বৎসর। উহা ১৯৪৩ খ্রীস্টাব্দের ৬ই ফেব্রুয়ারি নীচস্থানে উপনীত হইয়াছিল।

হুইপ্‌ল্‌-এর ধূমকেতু

১৯৪৩ খ্রীস্টাব্দের ২৪-এ ফেব্রুয়ারি রাত্রি ১০টার সময়ে লেখক যখন বহুরূপ তারা পর্যবেক্ষণ করিতেছিলেন তখন অকস্মাৎ সপ্তর্ষি (Great Bear) রাশির গামা (γ ursae Majorios = পুলস্ত্য = Phecda) তারার নিকটে নীহারিকার ন্যায় একটি উজ্জ্বল পদার্থ তাঁহার দৃষ্টি আকর্ষণ করে। তখন তিনি B.A.A.-র Hand Book for 1843 অনুসন্ধান করিয়া দেখিলেন যে, তাহাতে যে-সকল ধূমকেতুর বিবরণ দেওয়া আছে তাহার কোনটির সহিত মিলে না। তখন তিনি বুঝিলেন যে, হয় উহা কোন নূতন ধূমকেতু অথবা রীনমাউথ ধূমকেতু যাহার R.A. মেলে কিন্তু Dec মিলে না। মার্চ মাসের ব্রিটিশ য়্যাস্ট্রনমিকেল য়্যাসোসিয়েশনের জর্নালে এই ধূমকেতুর যে-সবিশেষ বিবরণ প্রকাশিত হয় তাহা প্রথমেই উল্লেখ করা হইয়াছে। কিন্তু উহা পাইবার পূর্বে তিনি যে পর্যবেক্ষণ হার্ভার্ড মানমন্দিরে পাঠাইয়াছিলেন তাহা

লেখকের পর্যবেক্ষণ

চিত্রের মধ্যস্থলে ধূমকেতুর ডানদিকে কালপুরুষ রাশি ও দক্ষিণদিকে নীচের কোণে রোহিনী নক্ষত্র দেখা যাইতেছে। ১৮৪৩ খ্রীস্টাব্দের ভানুস্পর্শী ধূমকেতুর পুচ্ছের দৃশ্য। এরিস্টটলের বর্ণিত ৩৭১ খ্রীঃ পূঃ অব্দের ধূমকেতুর ন্যায় এই ধূমকেতুটিও তারা বীথির মধ্য দিয়া একটি রাজপথের ন্যায় চলিয়া গিয়াছে।

ওয়ার্‌রেণ ডি, লা, রু, কর্ত্তৃক ১৩'' রিফ্রাক্টর দূরবীক্ষণে দেখিয়া অঙ্কিত ১৮৬১ খ্রীষ্টাব্দের বিচিত্র দর্শন ধূমকেতু। ক্ষেপণীর ন্যায় বিভক্ত পুচ্ছ ও সূর্য্যের দিকের তারাগোলকের ঔজ্জ্বল্য দর্শনীয়।

টেম্পেলের ধূমকেতু ও ইউরেন্সের কক্ষা।

১২৬ খ্রীস্টপূর্বাব্দে ইউরেন্স কর্তৃক আকৃষ্ট হইয়া টেম্পেলের ধূমকেতু সৌরজগতের অধিবাসী এবং ইউরেন্স পরিবারভুক্ত হইয়াছিল।

১৮৪৩ খ্রীস্টাব্দের ভানুস্পর্শী ধূমকেতু। সূর্যের পৃষ্ঠদেশ হইতে মাত্র ৭৫,০০০ মাইল দূর দিয়া গমন করিয়াছিল। গমন কালের সময় কক্ষায় দেখান হইয়াছে। ১৯৫০ খ্রীস্টাব্দের ফেব্রুয়ারি মাসের Sky and Telescope পত্রিকায় মুদ্রিত চিত্রের প্রতিলিপি।

ধূমকেতু বেনেট—১৯৭০

"Indian Institute of Astrophysics", Bangalore সংস্থার সৌজন্যে প্রাপ্ত।

কোহুটেক ধূমকেতু—-১৯৭৩
"Indian Institute of Astrophysics", Bangalore সংস্থার সৌজন্যে প্রাপ্ত।

এখানে লিখিত হইল। তাঁহার হিসাবে ঐ দিন ঐ ধূমকেতুর অবস্থান ছিল R.A. 11h 55m, Dec+55° at 10 P.M. উহার গতি মন্থর ছিল এবং পূর্বদিকে যাইতেছিল। উহার জ্যোতি তৃতীয় শ্রেণীর তারার ন্যায়, শুধুচক্ষে পুচ্ছ দেখা যায় নাই, দূরবীক্ষণে ক্ষুদ্র পুচ্ছ দেখা যাইতেছিল। ঐ পুচ্ছটি পুলস্ত্য তারার দিকে প্রসারিত ছিল। অত্রি (δ Ursae Majoris=Megrez) ও পুলস্ত্য তারাদ্বয়ের সংযোগ রেখায় পুলস্ত্যের নিকটেই ধূমকেতুটি দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল। ঐ স্থানে একটি নীহারিকা (62^4) আছে কিন্তু তাহা শুধুচক্ষে দেখিতে পাওয়া যায় না। ২৮-এ ফেব্রুয়ারি ধূমকেতু সারমেয় যুগল রাশির ১ম (1. Canum Venaticorum) তারার ঠিক উত্তরে ছিল, ঐ তারাটির R.A. 12h 9·8m, Dec.+53 49′ (1900) ঔজ্জ্বল্য ৪র্থ শ্রেণীর, ধূমকেতুর গতি মন্থর। ৫ই মার্চ ধূমকেতুর অবস্থান ছিল R.A. 12h 18m, Dec+54° (1920) ঔজ্জ্বল্য ৫ম শ্রেণীর। ৮ই মার্চ দেখা গেল ধূমকেতুটি ধীরে ধীরে পূর্ব দিকেই যাইতেছে, কিন্তু ঈষৎ দক্ষিণে গতি আছে। ঔজ্জ্বল্য মনে হইল পরিবর্তনশীল, ৫ম স্থূলত্ব হইতে ৪র্থ স্থূলত্বে বৃদ্ধি পাইয়াছে। অবস্থান R.A. 12h 20m, Dec+54° 2′·1। ১২ই মার্চ রাত্রি ৯টা ৩০ মিনিটের সময়ে উহা H.R. 4767 তারার ঠিক দক্ষিণ-পূর্বে ছিল। ঐ তারাটির R.A. 12h 26·1m, Dec. +53° 31′ (1900) ঔজ্জ্বল্য ৫·৫ স্থূলত্বের তারার ন্যায়, জ্যোৎস্না ছিল। ১৬ই মার্চ রাত্রি ৮টা ৩০ মিনিটের সময়ে সারমেয় যুগল রাশির ৭ম (7 Canum Venaticorum) তারার দক্ষিণ দক্ষিণ-পূর্ব (SSE) ছিল, R.A. 12h 31m, Dec.+51° 30′ ঔজ্জ্বল্য ৫ম শ্রেণীর। ২৪-এ মার্চ রাত্রি ৯টার সময়ে উহার অবস্থান ছিল প্রায় R.A. 12h 40m, Dec.+50° ঔজ্জ্বল্য ৫·৫ স্থূলত্বের তারার ন্যায়। ৩০-এ মার্চ রাত্রির ৮টা ৩০ মিনিটের সময়ে ধূমকেতুটি সারমেয় যুগল রাশির ১১শ এবং ই বি ৩৬৪ (11. and E.B. 364 Canum Venaticorum) তারাদ্বয়ের সংযোগ রেখার মধ্যবিন্দু হইতে কিছু উত্তরে ছিল। অবস্থান R.A. 12h 41·5m, Dec.+48° এই সময়ে ধূমকেতুর গতি পূর্বদিক অপেক্ষা দক্ষিণ দিকে কিছু বেশি, ঔজ্জ্বল্য ৬ষ্ঠ শ্রেণীর এবং শুধুচক্ষে দেখিবার পক্ষে অত্যন্ত ক্ষীণ। ৩রা এপ্রিল ধূমকেতুটি সারমেয় যুগল রাশির ই. বি. ৩৬৪ (E.B. 364 Canum Venaticorum) তারার একেবারে গায়ে লাগা অবস্থায় পূর্বদিকে ছিল। অবস্থান R.A. 12h 41m, Dec.+45°, ঔজ্জ্বল্য ৬·৫ স্থূলত্বের তারার ন্যায়, অতি কষ্টে শুধু চক্ষে দেখা যাইতেছিল। ২৫-এ এপ্রিল রাত্রি ৮টার সময়ে ৩ ইঞ্চি রিফ্রাক্টিং দূরবীক্ষণে ধূমকেতু দেখিতে পাওয়া যায়, শুধুচক্ষে অদৃশ্য ছিল। ঐ সময়ে ধূমকেতু সারমেয় যুগল রাশির এইচ. আর. ৪৮৭৫ (H.R. 4875 Canum Venaticorum) তারার ঠিক দক্ষিণে ছিল। ঐ স্থানের R.A. 12h 45m, Dec.+36°, ঔজ্জ্বল্য ৭ম বা ৮ম শ্রেণীর তারার ন্যায়। ৫ই মে রাত্রি

৮টার সময়ে ধূমকেতু করিমুণ্ড রাশির ৩৭শ (37. Comae Berenicis) তারার ঠিক উত্তর-পশ্চিমে ছিল। R.A. 12h. 53m, Dec.+31° 30′, ঔজ্জ্বল্য ৮ম বা ৯ম শ্রেণীর তারার ন্যায়। ১০ই মে তারিখেও আমরা ধূমকেতু ৬ ইঞ্চি ইকোয়েটোরিয়েল রিফ্রাক্টিং দূরবীক্ষণে দেখিয়াছিলাম। পরে আর দেখিবার সুযোগ হয় নাই। ধূমকেতুটির জ্যোতি বহুরূপ তারার ন্যায় হ্রাস-বৃদ্ধি পাইতে দেখা গিয়াছিল। পরে B.A.A.-র মাসিক পত্রিকায় দেখা গেল সত্যই উহার জ্যোতি মধ্যে মধ্যে হ্রাস-বৃদ্ধি হইয়াছিল এবং উহাকে বহুরূপ ধূমকেতু (Vaviable Comet) বলা হইয়াছে। সৌরকলঙ্কই উহার তারাগোলকের বিস্ফোরণ ও জ্যোতির হ্রাস-বৃদ্ধির কারণ।

পঞ্চম অধ্যায়

হ্যালীর ধূমকেতু

প্রথম পর্ব

হ্যালীর ধূমকেতু একটি অতি প্রাচীন জ্যোতিষ্ক, ৭৫-৭৬ বৎসরে একবার করিয়া সূর্য প্রদক্ষিণ করিয়া ঘুরিয়া বেড়াইতেছে। ইহার প্রাচীন কালের আবির্ভাবের ইতিহাস পাওয়া তত সহজ নহে। যতদূর জানা গিয়াছে, তাহাতে বুঝা যায় যে, প্রাচীন রোম ও চীন দেশের ইতিহাসে ইহার আবির্ভাবের কথা আছে। মহাভারতে, কুরুক্ষেত্রের যুদ্ধের সময়ে, একটি দীর্ঘ-পুচ্ছ ভয়ঙ্কর ধূমকেতুর উদয়ের কথা বর্ণিত আছে। যথা—

প্রাচীনত্বের প্রমাণ

* * * * * * অর্কং রাহুরুপৈতি চ ।।১১।।
শ্বেতো গ্রহস্তথা চিত্রাং সমতিক্রম্য তিষ্ঠতি ।
অভাবং হি বিশেষণে কুরূণাং তত্র পশ্যতি ।।১২।।
ধূমকেতুর্ম্মহাঘোরঃ পুষ্যঞ্চাক্রম্য তিষ্ঠতি ।
সেনয়োরশিবং ঘোরং করিষ্যতি মহাগ্রহঃ ।।১৩।। ৩য়ঃ অঃ ভীষ্মপর্ব ।।

"রাহু সূর্য সন্নিধানে গমন করিতেছে, কেতু চিত্রা নক্ষত্র আক্রমণ করিয়া অবস্থিত আছে। ইহাতে যে কুরুকুল ক্ষয় হইবে তাহা সম্যক উপলক্ষিত হইতেছে। মহাঘোর ধূমকেতু পুষ্যা নক্ষত্র আক্রমণ করিয়া অবস্থান করিতেছে; উহা উভয় পক্ষীয় সৈন্যগণের অনিষ্ট সাধন করিবে।"

কুরুক্ষেত্রের মহাসমরের সময়ে পুষ্যা নক্ষত্র আক্রমণ করিয়া যে-মহাঘোর ধূমকেতু অবস্থান করিতেছিল, তাহা হয়তো হ্যালীর ধূমকেতু। কারণ হ্যালীর ধূমকেতুর কক্ষা পুষ্যা নক্ষত্রের উপর দিয়াই গমন করিয়াছে। ১৯১০ খ্রীস্টাব্দে উহার সূর্য-প্রদক্ষিণের পর প্রত্যাবর্তন কালে ২১-এ মে উহাকে মিথুন রাশির প্রথম ভাগে আর্দ্রা নক্ষত্রে দেখিতে পাওয়া যায়। ২৫-এ মে কর্কট রাশিস্থ অশ্লেষা নক্ষত্রের যোগতারা বাসুকির (ζ **Hydrae**) সামান্য উত্তরে দেখা যায়, সুতরাং ২৪-এ মে সে পুষ্যা নক্ষত্র অতিক্রম করিয়াছিল।

ধূমকেতুর উদয়ে দুর্ভিক্ষ, মহামারী, রাষ্ট্রবিপ্লব, নৃপতি বিনাশ প্রভৃতি দুর্লক্ষণের বিশ্বাস পৃথিবীর সর্বদেশে, সর্ব জাতি ও ধর্ম নির্বিশেষে প্রচলিত আছে। (৫ম পৃঃ দে) এ. সি. ডি. ক্রমেলিন তাঁহার গ্রন্থে লিখিয়াছেন, "No wonder Comets aroused feeling of terror and dismay in the minds of men, especially when it was assumed that they came so near to our planet as possible to penetrate within its atmosphere, so

ধূমকেতুর উদয়ে অমঙ্গলের আশঙ্কা

that they were naturally associated with war, famine, the downfall of monarchies, and universal distress for the inhabitants of the earth."

৪৮ খ্রীস্টপূর্বাব্দে 'ফারসেলাস্' ক্ষেত্রে সিজার ও পম্পির মধ্যে যে ভাগ্য পরীক্ষার্থ যুদ্ধ সংঘটিত হয়, তাহাতে পম্পির পরাজয় হয়। ঐ পরাজয়, ঐ সময়ে একটি ধূমকেতুর আগমনের ফল বলিয়া প্লিনি বর্ণনা করিয়াছেন। ৪৪ খ্রীস্টপূর্বাব্দে জুলিয়াস সিজারের মৃত্যুও একটি ভীষণ দর্শন ধূমকেতুর আগমনের ফল বলিয়া প্রসিদ্ধি আছে। ৭৯ খ্রীস্টাব্দে একটি ধূমকেতুর আবির্ভাবের ফলে রোম সম্রাট ভেস্‌পেসিয়ান্ পরলোকে গমন করেন বলিয়া রোমের অধিবাসিগণের বিশ্বাস। কিন্তু হ্যালীর ধূমকেতুর আগমনের সহিত যত প্রকার অমঙ্গলের কাহিনী বিজড়িত আছে এত অন্য কোন ধূমকেতুর সহিত নাই। ২১৮ খ্রীস্টাব্দের ৬ই এপ্রিল হ্যালীর ধূমকেতু, চীন দেশ ও রোম নগর হইতে, পর্যবেক্ষণের বিবরণ লিপিবদ্ধ আছে, উহাকে একটি ভয়ঙ্কর জ্বলন্ত তারা বলিয়া বর্ণনা করা হইয়াছে। ঐ সময়ে রোম সম্রাট মেক্রাইনাস্ পরলোকে গমন করেন। ৪৫১ খ্রীস্টাব্দের ৩রা জুলাই চীন এবং রোম হইতে উহার পর্যবেক্ষণ গ্রহণ করা হয়, ঐ বৎসরেই উত্তর সাগর হইতে চীন সীমান্ত পর্যন্ত বিস্তীর্ণ ভূভাগের সম্রাট য়্যাটিলে পরলোকে গমন করেন। ৬৮৪ খ্রীস্টাব্দের ২৬-এ নভেম্বরের প্রত্যাবর্তন নিউরেম্ বার্গ-এর কোন চিত্রকর চিত্রিত করিয়া রাখিয়াছেন। ঐ চিত্রে তখনকার অধিবাসিগণের 'ভীতি বিহ্বল চিত্তের প্রকাশ ভঙ্গি' বেশ ফুটিয়া উঠিয়াছে। ৮৩৭ খ্রীস্টাব্দের ২৫-এ ফেব্রুয়ারি উহার পুনরাগমন চীন ও ইউরোপের নানা স্থান হইতে পর্যবেক্ষণ করা হয়। ঐ সময়ে রোম সম্রাট এবং ফ্রাঙ্কস্‌দিগের অধিপতি সুবিখ্যাত লুই লি ডিবোনেয়ার পরলোকে গমন করেন। দেখা যাইতেছে যে, হ্যালীর ধূমকেতু রোমের ও ইউরোপের ভাগ্যগগনে নৃপতি বিনাশ ও রাষ্ট্রবিপ্লবের দুর্লক্ষণ লইয়া উদয় হইয়াছিল, চীনের ভাগ্যগগনের সেরূপ কোন ইতিহাস পাওয়া যায় নাই।

১০৬৬ খ্রীস্টাব্দের ২৫-এ মার্চ হ্যালীর ধূমকেতুর সুবিখ্যাত পুনরাগমন ইউরোপ ও চীন দেশ হইতে পর্যবেক্ষণ করা হইয়াছিল। ঐ সময়ে তাহার উদয়, নর্মাণ্ডির ডিউক উইলিয়ম-কর্তৃক ইংলণ্ড বিজয়ের আশঙ্কায় সাবধান হইবার চিহ্নস্বরূপ পরিগৃহীত হইয়াছিল। ইংলণ্ডের ম্যাল্‌মেস্‌বেরির জনৈক সন্ন্যাসী তাঁহার দেশ শত্রু-কর্তৃক আক্রান্ত হইবার আশঙ্কায় হ্যালীর ধূমকেতুকে সম্বোধন করিয়া বলিয়াছিলেন, "হে, অগণিত পুত্রহারা জননীর অশ্রুর উৎস! বহুবারই তোমাকে দেখা গিয়াছে, কিন্তু এবার তুমি কি ভীষণ আতঙ্ক লইয়া আবির্ভূত হইতেছ, তুমি আমার প্রিয় জন্মভূমিকে ধ্বংসের বিভীষিকায় নিমজ্জিত করিতেছ!"

উইলিয়ম, দি কঙ্কারার কর্তৃক ইংলণ্ড বিজয়

ফ্রান্সের প্রাচীন নরম্যাণ্ডি উপবিভাগের বাঁয়া নগরের প্রত্নতত্ত্বাগারে বাঁয়া-ট্যাপেস্ট্রী (Bayeux Tapestry) নামে ২০ ইঞ্চি প্রস্থ ও ২৩১ ফুট দীর্ঘ

কাপড়ের উপরে স্থচ এবং বিবিধ বর্ণের রেশমী স্থত্রের দ্বারা ল্যাটিন ভাষায় অক্ষর তুলিয়া বিজয়ী উইলিয়মের মহিষী ম্যাটিল্ডা-কর্তৃক বিরচিত একটি শিল্পলিপি সংরক্ষিত আছে। উহার প্রতিলিপি ভিক্টোরিয়া এবং য়্যালবার্ট প্রত্নতত্ত্বাগারে, সাউথকেন্সিংটনের ও ওয়েস্টমিনস্টার য়্যাবের যাজকশালায় রাখা হইয়াছে। ঐ শিল্পলিপিতে বিজয়ী উইলিয়মের রাজত্বকালের বহু ঐতিহাসিক ঘটনার সহিত জ্যোতিষিক বিবরণ চিত্রিত আছে। ঐ সকল চিত্রের মধ্যে একটি ভীষণ দর্শন ধূমকেতু অঙ্কিত আছে। চিত্রের বামভাগে কতিপয় নরম্যান, জলন্ত অগ্নিশিখাবৎ পুচ্ছ শোভিত ভীমদর্শন ধূমকেতুর দিকে অঙ্গুলি নির্দেশে পরস্পরকে প্রদর্শন করিতেছে। দক্ষিণ ভাগে সিংহাসনে উপবিষ্ট রাজা হেরল্ডকে জনৈক ভগ্নদূত ঐ ভীষণ দর্শন ধূমকেতুর আবির্ভাবের অশুভ সংবাদ এবং নরম্যানগণ-কর্তৃক ইংলণ্ড আক্রমণের আশঙ্কা বর্ণনা করিতেছে, রাজা হেরল্ড ঐ অশুভ সংবাদ শুনিয়া আতঙ্কে অভিভূত হইয়া সিংহাসনের উপরে থর থর করিয়া কম্পিত হইতেছেন, নিম্নে নরম্যানগণের নৌ-বহরের চিত্র অঙ্কিত আছে। অন্য পক্ষে নরম্যাণ্ডির রাজা উইলিয়ম ঐ ধূমকেতুর আবির্ভাব সৌভাগ্যের নিদর্শন মনে করিতেছেন, যেহেতু যখন কোন রাষ্ট্রের রাজার প্রয়োজন হয় তখনই ধূমকেতু আসিয়া থাকে।

বাঁয়া-ট্যাপেস্ট্রী

১০৬৬ খ্রীস্টাব্দের ২রা এপ্রিল, হ্যালীর ধূমকেতুর আবির্ভাব, প্রথমে চীন দেশ হইতে পক্ষিরাজ (Pegasus) রাশিতে, শেষ রাত্রে, প্রভাতী তারার ন্যায় পরিদৃষ্ট হইয়াছিল। ঐ সময়ে সে দ্রুত সূর্যের দিকে ধাবিত হইতেছিল। এক পক্ষকালের মধ্যে সে সূর্যকে অতিক্রম করিয়া পশ্চিম গগনে, ২৪-এ এপ্রিল, পরিদৃষ্ট হইয়াছিল। ঐ সময়ে ইউরোপবাসিগণ তাহাকে প্রথম দেখিতে পায়। তাঁহারা উহার যে-বর্ণনা রাখিয়া গিয়াছেন তাহা এই: "উহা কিরণবিহীন একটি তারা, ঠিক যেন এক টুকরা সাদা মেঘ, উহার ব্যাস তিন ডিগ্রী হইবে, পৃথিবীর নিকটে আসায় উহা বেশ উজ্জ্বল দেখাইতেছিল। ঐ সময়ে ধূমকেতুটি পুনর্বসু, পুষ্যা ও অশ্লেষা নক্ষত্রের উপর দিয়া গমন করিতেছিল, অবশেষে কাংস্য (Crater) রাশিতে অদৃশ্য হইয়া যায়, প্রায় দুই মাস দৃষ্টিগোচর হইয়াছিল।"

১৪৫৬ খ্রীস্টাব্দের জুন মাসের প্রথম ভাগে হ্যালীর ধূমকেতু চীন এবং ইউরোপ হইতে যুগপৎ পর্যবেক্ষণ করা হয়। ঐ সময়ে ইউরোপে পুনরপি অত্যন্ত উত্তেজনার সাড়া পড়িয়া গিয়াছিল। কনস্টাণ্টাইনোপল তুর্কিদিগের হস্তগত হয়, অতঃপর তাহারা দ্বিতীয় মহম্মদের পরিচালনায় বেলগ্রেড অবরোধ করিয়াছিল, সকলেই আশঙ্কা করিতেছিল যে, যদি বেলগ্রেডের পতন হয় তবে বিজয়ী তুর্কিদিগকে রণোন্মাদনায় বাধা দিবার উপায় থাকিবে না। ৮ই জুন রাত্রে উভয় পক্ষীয় সৈন্যগণ সংগ্রাম হইতে বিরত হইয়া বিশ্রাম করিতেছিল এমন সময়ে দিঙ্মণ্ডল অন্ধকারাচ্ছন্ন হইতেছিল। সহসা জনৈক প্রহরী গগনে দীর্ঘপুচ্ছ এক

ধূমকেতু দেখিয়া ভীত হইয়াছিল। ঐ ধূমকেতুর পুচ্ছ ড্রাগনের পুচ্ছের ন্যায় এবং দুইটি রাশির উপর দিয়া বিস্তৃত ছিল, এবং সে যেন চন্দ্রকে গ্রাস করিবার জন্য তাহার দিকে অগ্রসর হইতেছিল। কিছুক্ষণের মধ্যেই চন্দ্রের কিরণ অন্তর্হিত হওয়ায় সমস্ত পৃথিবী অন্ধকারে আবৃত হইয়া পড়ে, প্রহরীর আতঙ্কও অত্যধিক বৃদ্ধি পায়।

প'টানাস্ লিখিয়াছেন, "জনগণ সর্বগ্রাস চন্দ্রগ্রহণে ধরিত্রীকে তমসাচ্ছন্ন দেখিয়া এবং দীর্ঘ তরবারির ন্যায় ধূমকেতুকে পশ্চিম দিক হইতে চন্দ্রের দিক ধাবিত দেখিয়া মনে করিয়াছিল যে, পশ্চিম দেশবাসী গ্রীস্টানগণ সংঘবদ্ধ হইয়া তুর্কিগণের বিরুদ্ধে অভিযান করিয়া তাহাদিগকে বিতাড়িত করিবে। অপর পক্ষে তুর্কিগণও অবস্থা বিবেচনা করিয়া কম আতঙ্কগ্রস্ত হয় নাই। তাহারা আল্লার অভিপ্রায় সম্বন্ধে গুরুতর 'হেতুবাদে' প্রবৃত্ত হইয়াছিল। অতঃপর হাঙ্গেরির সুবিখ্যাত সৈনিক হুনিয়াডির নেতৃত্বে গ্রীস্টানগণ তুর্কিগণকে বিতাড়িত করিয়া বেলগ্রেড উদ্ধার করে।"

প্লাটিনা লিখিয়াছেন, "এই সময়ে শিক্ষিত জনগণের মনে এই ধারণা বদ্ধমূল ছিল যে, ধূমকেতুর উদয়ে 'মহামারী' হইয়া থাকে, যেহেতু তাহারা উর্ধ্বদেশের বায়ুমণ্ডল বিষাক্ত করে।" ৬৬ গ্রীস্টাব্দে হ্যালীর ধূমকেতু জেরুজালেমের ভাগ্যাকাশে দুর্ভোগ আনিয়াছিল, তাহাকে তখন একখানি উন্মুক্ত তরবারির ন্যায় দেখিতে পাওয়া যাইত। জুইন্ ঐতিহাসিক এবং স্বদেশসেবক যোসেফাস্ লিখিয়াছেন, "ইহার অত্যল্পকাল পরেই, জেরুজালেম রোমানগণ-কর্তৃক (৬৭ গ্রীস্টাব্দে) অধিকৃত হয়।" হ্যালীর ধূমকেতুর ১৮৩৫ গ্রীস্টাব্দের আগমনে ইংলণ্ডের নৃপতি ৪র্থ উইলিয়ম ও ১৯১০ গ্রীস্টাব্দের আগমনে ইংলণ্ডের নৃপতি ও ভারত সম্রাট সপ্তম এডওয়ার্ড পরলোক গমন করেন। সেক্সপীয়ার লিখিয়াছেন,—

When beggars die there is no Comet seen,
The Heavens themselves blaze for the death of Prince.

গর্গবচন, মলমাসতত্ত্ব, পরাশর, সময়, বরাহসংহিতা, নারদপুরাণ প্রভৃতি গ্রন্থে ধূমকেতুর বিবিধ বর্ণনা আছে। কিন্তু ঐ সমস্ত ধূমকেতুর উদয়কাল ও গতিপথের কোন কথা ঐ সকল গ্রন্থে না থাকায় তাহাদের মধ্যে কোনটি হ্যালীর ধূমকেতু কি না, তাহা নির্ণয় করিবার উপায় নাই। কালিদাস 'দ্বাত্রিংশৎ পুত্তলিকা'য় শালিবাহন রাজার জন্মকালে একটি ধূমকেতুর উদয়ের কথা লিখিয়াছেন। ইউরোপ ও চীন দেশের সাহিত্যে হ্যালীর ধূমকেতুর সবিশেষ বিবরণ থাকিলেও ভারতের সাহিত্যে উহার 'নাম গন্ধ' পাওয়া যায় না। ইহা অত্যন্ত আশ্চর্যের বিষয় যে, এত বড় এবং এত প্রসিদ্ধ একটি ধূমকেতুর কাহিনী পুরাকালে না হইলেও অন্তত ঐতিহাসিক যুগের সাহিত্যে থাকা উচিত ছিল।

১৬৫৬ খ্রীস্টাব্দে লণ্ডন মহানগরীর অন্তর্গত হ্যাগার্স্টোন্ পল্লীতে এডমণ্ড হ্যালী জন্মগ্রহণ করেন। ১৬৭৬ খ্রীস্টাব্দে তিনি সেণ্টহেলেনা দ্বীপে নক্ষত্র পর্যবেক্ষণ করিতে গমন করেন। ঐ সময়ে তিনি 'দক্ষিণ দেশের টাইকো' নামে প্রসিদ্ধি লাভ করেন। ১৬৮২ খ্রীস্টাব্দে চন্দ্রমণ্ডল সমন্ধে সবিশেষ জ্ঞানলাভ ও মাধ্যাকর্ষণের সম্পাদ্য বিষয় শিক্ষা করিতে যত্নবান হন; যাহার পরিণাম ফলে ১৬৯৮ হইতে ১৭০০ খ্রীস্টাব্দের মধ্যে নিউটনের সুপ্রসিদ্ধ গ্রন্থ 'প্রিন্সিপিয়া' মুদ্রিত হয়। তিনি আট্‌লান্টিক মহাসাগরে কম্পাসের ব্যতিক্রম পর্যালোচনায় মনোনিবেশ করেন, এবং ১৭০১ খ্রীস্টাব্দে কম্পাসের ব্যতিক্রমের এক তালিকা পুস্তক প্রণয়ন করেন। ১৭০৩ খ্রীস্টাব্দে তিনি অক্সফোর্ড কলেজে ক্ষেত্রবিদ্যার অধ্যাপক নিযুক্ত হন। ১৭২০ খ্রীস্টাব্দে গ্রীনিজের রয়েল য়্যাস্ট্রনমিকেল মানমন্দিরে ফ্লামস্টীডের স্থলে 'য়্যাস্ট্রনমার রয়েল' নিযুক্ত হন। ঐ স্থানে ১৮শ বৎসর পর্যন্ত তিনি চন্দ্রের যাবতীয় গতিবিধি পর্যবেক্ষণ করেন। বৃহস্পতি ও শনি গ্রহের দীর্ঘ-সমতা, সূর্যমণ্ডলের উপর দিয়া শুক্রগ্রহের গমন পর্যবেক্ষণের দ্বারা সূর্যের দূরত্ব নিরূপণ এবং ১৬৮২ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতুর ১৭৫৯ খ্রীস্টাব্দে পুনরাগমনের ভবিষ্যদ্বাণী করিয়া প্রসিদ্ধি লাভ করেন। ১৭৫৯ খ্রীস্টাব্দে স্ব-প্রসিদ্ধ, হ্যালীর ধূমকেতুর পুনরাগমন স্বচক্ষে দেখিবার পূর্বেই ১৭৪২ খ্রীস্টাব্দে তিনি পরলোক গমন করেন।

এডমণ্ড হ্যালী

১৬৮২ খ্রীস্টাব্দে সুবিখ্যাত ধূমকেতুটির পুনরাগমন হইলে এডমণ্ড হ্যালী উহার কক্ষাসাধন ও সূর্য পরিভ্রমণ কাল নিরূপণ আরম্ভ করেন। এই কার্যে রত হইয়া তিনি ১৫৩১ খ্রীস্টাব্দের আগস্ট মাসের ও ১৬০৭ খ্রীস্টাব্দের অক্টোবর মাসের ধূমকেতুর কক্ষাসাধন ও সূর্য পরিভ্রমণ কাল নিরূপণ করিয়া দেখিতে পান যে, এই তিনটি ধূমকেতু একই কক্ষায় ও একই প্রকার গতিতে ভ্রমণ করিতেছে, উহাদের নীচস্থান একই। ইহা হইতে তিনি ঘোষণা করেন যে, এই তিনটি ধূমকেতু অভিন্ন, ১৭৫৯ খ্রীস্টাব্দের মার্চ মাসে এই ধূমকেতু পুনরায় আসিবে। তিনি ঐ ধূমকেতু সম্বন্ধে কেপলার ও এপিয়ানের গবেষণা অনুধাবন করেন, এবং দেখিতে পান যে, ১৫৩১ খ্রীস্টাব্দের পূর্বেও ১৪৫৬ খ্রীস্টাব্দে উহা আর একবার আসিয়াছিল, তখন তিনি আরও পূর্ববর্তী সময়ে আগমনের সন্ধানে প্রবৃত্ত হন। তিনি দেখিতে পান যে, ১৫৩১ ও ১৬০৭ খ্রীস্টাব্দের মধ্যবর্তী এবং ১৬০৭ ও ১৬৮২ খ্রীস্টাব্দের মধ্যবর্তী পুনরাগমনের কাল পরিমাণ এক নহে। কিন্তু এই তীক্ষ্ণবুদ্ধিসম্পন্ন ব্যক্তি অচিরেই বুঝিতে পারিলেন যে, এই পার্থক্য এমন কিছু নহে যে, বৃহস্পতি ও শনৈশ্চরের প্রভাব হিসাবে আনিয়া উহার সমাধান করা যাইবে না। যদিও তখন এই দুই গ্রহের প্রভাব ধূমকেতুর প্রত্যাবর্তনের পক্ষে কিরূপ কার্য করে তাহা হিসাবে আনা খুব সহজ ছিল না, তথাপি তিনি বুঝিয়াছিলেন যে, বৃহস্পতি উহার

হ্যালীর গবেষণা

প্রত্যাবর্তনে বিলম্ব ঘটাইবে, তাই তিনি বলিয়াছিলেন যে, ১৭৫৯ খ্রীস্টাব্দের প্রথম ভাগেই হয়তো উহাকে দেখা যাইবে।

সুবিখ্যাত ফরাসী অঙ্কশাস্ত্রবিদ্ ক্লেয়ারেট্, ল্যালাণ্ডি ও ম্যাডেম্ লেপ্ট্-এর সহায়তায় কঠোর শ্রমসাধ্য হিসাব করিতে আরম্ভ করিলেন। তখনও বৃহস্পতি ও শনৈশ্চরের বস্তু পরিমাণ সম্পূর্ণরূপে নির্ধারিত হয় নাই এবং ইউরেন্স ও নেপচুন অপরিজ্ঞাত ছিল। পরবর্তী ছয় মাস তাঁহারা বৃহস্পতি ও শনৈশ্চরের প্রভাব হিসাবে আনিয়া তাঁহাদের গণনা সাফল্যমণ্ডিত করেন। এই কার্যের জন্য ১৫০ বৎসর কাল ধূমকেতুর কক্ষার প্রতি ডিগ্রী হইতে ঐ দুই গ্রহের দূরত্ব পৃথক পৃথক হিসাবে আনার প্রয়োজন হইয়াছিল। এই কার্য নিতান্ত বিস্ময়কর হইলেও প্রতিপন্ন হইয়াছিল যে, ঐ দীর্ঘকালে শনৈশ্চর-কর্তৃক ১০০ দিন ও বৃহস্পতি-কর্তৃক ৫১৮ দিন বিলম্ব হইতে পারে। তিনি ১৭৫৮ খ্রীস্টাব্দে পারির বৈজ্ঞানিক সমিতিতে প্রচার করেন যে, পরবর্তী বৎসরের ১৩ই এপ্রিল ধূমকেতুটি নীচস্থানে আসিবে, তবে তাঁহার হিসাবে মাত্র এক মাসের এদিক-ওদিক হইতে পারে। প্রসঙ্গত তিনি ব্যক্ত করেন যে, একটি জ্যোতিষ্ক, যে এতদূরে গমন করে ও এত দীর্ঘকাল আমাদের অগোচরে বিদ্যমান থাকে, উহা যে-কোন অজ্ঞাত শক্তির প্রভাবের দ্বারা অর্থাৎ অপর কোন ধূমকেতুর দ্বারা বা সূর্য হইতে বহুদূরে স্থিত কোন গ্রহের দ্বারা আকৃষ্ট হইবে, তাহা সর্বদাই উপলব্ধি করিতে হইবে।

ক্লেয়ারেটের গবেষণা

জগতের নক্ষত্রবিদ্‌গণ অধীর আগ্রহে ধূমকেতুর আগমন প্রতীক্ষা করিতে-ছিলেন। ড্রেসডেনের অন্তপাতি প্রব্লিশ-নিবাসী পেলিৎশ নামে জনৈক যোতদার খ্রীস্টের জন্মোৎসব দিবসে দূরবীক্ষণযোগে হালীর ধূমকেতু সর্বপ্রথম দেখিতে পান। তিনি জ্যোতিষামোদী ব্যক্তি ছিলেন, এবং অনেক সময়ে শুধুচক্ষে গগন পর্যবেক্ষণ করিতেন, দূরবীক্ষণও ব্যবহার করিতেন, তাঁহার দৃষ্টিশক্তি অত্যন্ত তীক্ষ্ণ ছিল। দূরবীক্ষণে ধূমকেতু দেখিলেও লোকে প্রচার করিল যে, যখন বড় বড় দূরবীক্ষণওয়ালারা ধূমকেতু বৃথা খুঁজিতেছিলেন তখন পেলিৎশ শুধুচক্ষেই উহা দেখিতে পাইয়াছেন। ক্লেয়ারেট কথিত একমাস পূর্বেই ১৩ই মার্চ ধূমকেতু নীচস্থানে উপনীত হয়। তিনি যদি বৃহস্পতি ও শনৈশ্চরের প্রকৃত বস্তু-পরিমাণ জানিতে পারিতেন এবং ইউরেন্স (১৭৮১ খ্রীস্টাব্দে আবিষ্কৃত), নেপচুন (১৮৪৬ খ্রীস্টাব্দে আবিষ্কৃত) নামে দুইটি গ্রহ বিদ্যমান আছে জানিতেন, তাহা হইলে ঐ অদ্বিতীয় ক্ষেত্রতত্ত্বজ্ঞ ও গণিতবিৎ সুনির্দিষ্ট তারিখ বলিতে পারিতেন। একমাস এদিক-ওদিকের সন্দেহ থাকিত না। প্লুটো (১৯৩০ খ্রীস্টাব্দে আবিষ্কৃত) বর্তমানে সৌরজগতের প্রান্ত সীমায় থাকিলেও ধূমকেতুর গতিবিধিতে বিলম্ব ঘটাইবার পক্ষে নিতান্ত ক্ষুদ্র, সুতরাং তাহার কথা জানা না থাকায় বিশেষ কিছু ক্ষতিবৃদ্ধি ছিল না।

পেলিৎশের পর্যবেক্ষণ

কৃতকর্মের জয়োল্লাসযুক্ত সাফল্য বিজ্ঞান জগৎকে মুগ্ধ করিয়াছে। গভীর অঙ্কশাস্ত্রজ্ঞ পণ্ডিত ল্যালাণ্ডি বলিয়াছেন, "বিশ্বজগৎ আজ পুলকিতচিত্তে বিজ্ঞানের অতুলনীয় 'রঙ্গ' দেখিতেছে, এবং মনে করিতেছে যে, নিশ্চিত বিষয়ে আর অনিশ্চয়তার অবকাশ নাই, আজ অনুমান প্রদর্শনের দ্বারা স্পষ্টীকৃত।" জনৈক ফরাসী চিত্রকর ঐ দিনের, (যিশু খ্রীস্টের জন্মদিনের, যে-দিন হ্যালীর ধূমকেতু প্রথম দেখা যায়) একখানি অতি সুন্দর মনোজ্ঞ চিত্র অঙ্কিত করিয়াছেন। চিত্রে দূরে চক্রবাল সীমান্তে বিশালকায় হ্যালীর ধূমকেতু দেখা যাইতেছে, তাহার তারাগোলক হইতে কিরণ-লেখা ক্রমে প্রশস্ত হইয়া হ্যালীর সমাধির উপরে আসিয়া পতিত হইয়াছে। ঐ কিরণলেখার মধ্যে দণ্ডায়মানা জনৈকা দেবাঙ্গনা হ্যালীকে সম্বোধন করিয়া অঙ্গুলী নির্দেশে বলিতেছেন, "বৎস হ্যালী! ওঠ, ঐ দেখ, তোমার ভবিষ্যদ্বাণী সত্য হইয়াছে, ধূমকেতু আসিয়াছে!" এডমণ্ড হ্যালী সমাধি হইতে উত্থিত হইয়া নিজের সাফল্য দর্শন করিতেছেন। ঐ চিত্রের একটি প্রতিলিপি 'Hutchinson's Splendour of the Heavens' গ্রন্থের ৩৯৩ পৃষ্ঠায় মুদ্রিত আছে।

হ্যালীর আত্মার ধূমকেতু দর্শন

পূর্বে বলা হইয়াছে হ্যালী "মাধ্যাকর্ষণের সম্পাদ্য বিষয় শিক্ষা করিতে যত্নবান হন"। এখানে সে সম্বন্ধে বিস্তারিত বলা হইতেছে। ১৬৮২ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতু ১৭৫৯ খ্রীস্টাব্দে পুনরাগমন করিবে এই ঘোষণা প্রচারের জন্য তিনি নিউটনের নবাবিষ্কৃত মাধ্যাকর্ষণের নিয়ম অবলম্বন করিয়াছিলেন। অতঃপর তিনি নিউটনের সহিত সাক্ষাৎ করিবার জন্য ১৬৮৪ খ্রীস্টাব্দের আগস্ট মাসে কেম্ব্রিজে গমন করেন। সাক্ষাৎকারের উদ্দেশ্য ছিল সূর্য এবং গ্রহগণের মধ্যে যে গ্রহগণ সূর্য হইতে দূরত্বের তুলনায় অণুবৎ প্রতীয়মাণ হয়, পরস্পরের আকর্ষণকে মাধ্যাকর্ষণের ভিত্তিতে প্রয়োগ করিতে নিউটন কতটা অগ্রসর হইয়াছেন, তাহাই অবগত হওয়া। নিউটন পূর্বেই প্রতিপন্ন করিয়াছিলেন যে, কোন গ্রহ অপর গ্রহকে আকর্ষণ করিলে আকৃষ্ট গ্রহ বৃত্তের পরিবর্তে বৃত্তাভাস কক্ষা রচনা করে। আর গোলকের বস্তুসমষ্টি অপর গোলকের বস্তুসমষ্টিকে একযোগে আকর্ষণ করে না, প্রতি পরমাণু নিকটস্থ প্রতি পরমাণুকে আকর্ষণ করে, তাহা তাহারা যত দূরেই থাক্ না কেন। এই স্থানেই মাধ্যাকর্ষণ বিজ্ঞানের পূর্ণতা প্রাপ্তি, ইহা অবগত হইয়া হ্যালী আনন্দে উৎফুল্ল হইয়া উঠেন এবং নিউটনকে প্রিন্সিপিয়া মুদ্রিত করিবার জন্য তাগিদ দিতে থাকেন। অবশেষে উহার মুদ্রণ ব্যয় নিজেই প্রদান করেন, এইরূপে ১৬৮৭ খ্রীস্টাব্দে নিউটনের সুপ্রসিদ্ধ গ্রন্থ 'প্রিন্সিপিয়া'র মুদ্রণ আরম্ভ হয়।

প্রিন্সিপিয়া গ্রন্থের প্রকাশ

এই ধূমকেতুটি ১৪৫৬, ১৫৩১, ১৬০৭ ও ১৬৮২ খ্রীস্টাব্দে আগমন করিয়াছে, এডমণ্ড হ্যালীর অনুসন্ধিৎসার ফলে তদানীন্তন নক্ষত্রবিদ্‌গণ ইহা অবগন হন। হ্যালী ভবিষ্যদ্বাণী করিয়াছিলেন যে, এই ধূমকেতুই পুনরায় ১৭৫৯ খ্রীস্টাব্দে আসিবে। তাঁহার ভবিষ্যদ্বাণীর সাফল্য পরিদর্শনের পূর্বেই ১৭৪২ খ্রীস্টাব্দে তিনি পরলোক গমন করেন। কিন্তু তাঁহার

এডমণ্ড হ্যালীর অমরত্ব

ভবিষ্যদ্বাণী সত্য হওয়ায় তদানীন্তন নক্ষত্রবিদ্‌গণ ঐ ধূমকেতুর সহিত এডমণ্ড হ্যালীর নাম সংযুক্ত করিয়া তাঁহাকে অমরত্ব দান করিয়াছেন।

হ্যালীর ধূমকেতুর ১৭৫৯ খ্রীস্টাব্দের নীচস্থানে আগমন ও ক্লেয়ারেটের গণনার পন্থা অবলম্বনে স্যাক্সনির হাল্যা নিবাসী রোজেনবার্গার গণনা করিয়া বলেন যে, ১৮৩৫ খ্রীস্টাব্দে এই ধূমকেতু পুনরাগমন করিবে, এইজন্য তিনি ১৮৩৭ খ্রীস্টাব্দে রয়েল য়্যাস্ট্রনমিকেল সোসাইটির স্বর্বর্ণ পদক প্রাপ্ত হন। তিনি ১১ই নভেম্বর দিন স্থির করিয়া দিয়াছিলেন, কিন্তু লেম্যান বলিয়াছিলেন ২৬-এ নভেম্বর। দুই জন ফরাসী নক্ষত্রবিদ্ ডেমোসিউ ও পঁটিকোলাঁ পরস্পর নিরপেক্ষ ভাবে হ্যালীর ধূমকেতুর পুনরাগমনের দিন স্থির করিতে নিযুক্ত হন। তাঁহারা বৃহস্পতি ও শনৈশ্চরের প্রভাব এবং স্যার উইলিয়ম হর্সেল-কর্তৃক ১৭৮১ খ্রীস্টাব্দে আবিষ্কৃত ইউরেন্সের প্রভাবও হিসাবে আনিয়া তাঁহাদের গণনা সুসম্পন্ন করেন। ডেমোসিউর গণনা মতে ৪ঠা নভেম্বর উহা নীচস্থানে আসিবে, পঁটিকোলাঁর গণনা মতে ১৩ই নভেম্বর উহা নীচস্থান অতিক্রম করিবে। "১৭৫৯ খ্রীস্টাব্দের ধূমকেতুর কক্ষা বিচলন"-শীর্ষক এক প্রবন্ধ ডেমোসিউ টুরিনের য়্যাকাডেমি অব সায়ান্সের সভায় পাঠ করেন। ঐ মনোজ্ঞ প্রবন্ধের জন্য তিনি ১৮২০ খ্রীস্টাব্দে টুরিনের ঐ বিজ্ঞান সমিতির প্রদত্ত স্বর্ণ পদক প্রাপ্ত হন। ধূমকেতুটি ৫ই আগস্ট রোম হইতে দৃষ্টিগোচর হয়, এবং ১৬ই নভেম্বর শেষ রাত্রি সাড়ে তিনটার সময়ে উহা নীচস্থানে উপনীত হইতে দেখা যায়। গণনালব্ধ ও প্রত্যক্ষ দৃষ্ট নীচস্থানে ধূমকেতুর আগমনে তিন দিনেরও কিছু কম সময়ের পার্থক্য হয়।

১৮৩৫ খ্রীষ্টাব্দের পুনরাগমন

ঐ অপূর্ব গতিশীল ধূমকেতু আকাশের যে-অংশে দেখিতে পাইবার সম্ভাবনা গণকগণ নির্দেশ করিয়াছিলেন, ১৮৩৪ খ্রীস্টাব্দের ডিসেম্বর মাস হইতে নক্ষত্রবিদ্‌গণ তাঁহাদের দূরবীক্ষণ লইয়া অনুসন্ধান আরম্ভ করেন। ওলবার্স একটি প্রবন্ধে বলেন যে, ধূমকেতুটিকে দেখিতে পাইবার যে-সময় নির্দেশ করা হইয়াছে তাহার পূর্বেই তাহাকে দেখিতে পাওয়া যাইবে, এবং ধূমকেতুটি ১৮৩৪ খ্রীস্টাব্দের ১১ই নভেম্বর পর্যন্ত গগনে যে-পথ ধরিয়া বিচরণ করিবে তাহা তিনি নির্দেশ করিয়া দেন। এই 'জাঁদরেল' নক্ষত্রবিদের আহ্বান কেহই উপেক্ষা করেন নাই, চারিদিকে খোঁজ খোঁজ রব উঠিল। ইউরোপীয় নক্ষত্রবিদ্‌গণ ব্রহ্ম (Auriga) এবং বৃষ (Taurus) রাশির যে-যে-স্থানে উহাকে পাইবার সম্ভাবনা ছিল তাহা নিপুণভাবে পর্যবেক্ষণ করিলেন, সে সময়ে আকাশ নির্মল ছিল, কিন্তু কোনই ফল হইল না। অবশেষে ফাদার ডিউমোকেল এবং রোমের কলেজিও রোমানোর নক্ষত্রবিদ্‌গণ ইটালির সুনির্মল গগনে, তাঁহাদের বৃহৎ দূরবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে ৬ই আগস্ট শেষ রাত্রে উহাকে সেবারের মত প্রথম দেখিতে পান। ধূমকেতুটি গণকদিগের নির্দিষ্ট স্থানের নিকটেই ছিল, ঐ সময় সে বৃষ রাশিস্থ স্বাহা বা ১ম ইল্বলা (ζ Tauri)

১৮৩৫ খ্রীষ্টাব্দের অনুসন্ধান

তারার পার্শ্বে বিচরণ করিতেছিল। ঐ সময়ে ধূমকেতুটি এত ক্ষীণ ও অস্পষ্ট ছিল যে, তাহাকে ধূমকেতু বলিয়া চেনা শক্ত ছিল। জ্যোৎস্না ও মেঘাড়ম্বরের জন্য পরবর্তী এক পক্ষকাল পর্যন্ত আর কেহই উহাকে অন্যত্র হইতে দেখিতে পান নাই। পরে ২১-এ আগস্ট ইস্থুনিয়ার ডরপ্যাট নগরের মানমন্দিরের উৎকৃষ্ট দূরবীক্ষণের সাহায্যে অধ্যাপক স্ট্রুভ উহাকে দেখিতে পান। পরবর্তী এক সপ্তাহের মধ্যে ভিয়েনা, বার্লিন, ক্রেমৃজ্ মান্স্টার, য়্যাল্টোনা, ব্রেস্ল, লীডেন প্রভৃতি স্থানের নক্ষত্রবিদ্গণ এবং ইংলণ্ডের সার জেম্স্ সাউথ, ক্যাপ্টেন স্মিথ এবং ডঃ হার্সি প্রমুখ উহাকে দেখিতে পান। ডরপ্যাট মানমন্দিরের অধ্যাপক রোজেন্বার্গার ২০-এ আগস্ট পর্যবেক্ষণ করিয়া বলেন, ১৬ই নভেম্বর পর্যন্ত নীচস্থানে আসিতে ধূমকেতুটির বিলম্ব হইতে পারে। সেপ্টেম্বর মাসের প্রথম তিন সপ্তাহ পর্যন্ত ধূমকেতুর জ্যোতি বৃদ্ধি পায়, কিন্তু উহার পুচ্ছের কোনও নিদর্শন পাওয়া যায় না। ২৩-এ সেপ্টেম্বর অধ্যাপক স্ট্রুভ শুধুচক্ষে ধূমকেতু দেখিতে পান এবং পরবর্তী রাত্রে লীডেন হইতে কাইজার উহা দেখিতে পান। কিন্তু সেপ্টেম্বর মাসের শেষ পর্যন্ত ধূমকেতুটি সাধারণের মনোযোগ আকর্ষণ করিবার মত ঔজ্জ্বল্য প্রাপ্ত হয় নাই, ২৪-এ সেপ্টেম্বরের পূর্ব পর্যন্ত উহার পুচ্ছের কোনই চিহ্ন ছিল না। অক্টোবর মাসেও উহার জ্যোতি বৃদ্ধি পাইতে থাকে এবং পরবর্তী পাঁচ সপ্তাহ উহাকে সপ্তর্ষি (Ursa Major), হরকুলেশ (Hercules) এবং সর্পধারী (Ophiuchus) রাশিতে বিচরণ করিতে দেখা যায়। ২৪-এ সেপ্টেম্বরের পরে উহার পুচ্ছের বিকাশ দেখিতে পাওয়া যায় এবং অক্টোবরের মাঝামাঝি পুচ্ছটি পূর্ণতা লাভ করে। কিন্তু পৃথিবীর নানা স্থানের দর্শকবৃন্দ উহার পুচ্ছের দৈর্ঘ্য সম্বন্ধে যে-হিসাব দিয়াছেন তাহা পরস্পর বিরোধী অর্থাৎ সকলে একই প্রকার দৈর্ঘ্য দেখেন নাই।

১৮৩৫ খ্রীস্টাব্দের পর্যবেক্ষণ

স্ট্রুভ বলিয়াছেন, ১৪ই অক্টোবর পুচ্ছ অত্যন্ত উজ্জ্বল ও ২০° পর্যন্ত দীর্ঘ হইয়াছিল, পরবর্তী শেষ রাত্রে ২৪° হয়, ব্রেস্ল হইতে তিনি উহা পর্যবেক্ষণ করেন। দেস্থ হইতে স্বোয়েব ঐ পুচ্ছ ২০° দেখিয়াছিলেন। ভারতবর্ষের মাদ্রাজ হইতে দর্শকবৃন্দ ১৯-এ অক্টোবর ৩০° ও ২২-এ অক্টোবর মাত্র ১৫° দর্শন করেন; ঐ দিন হইতে পুচ্ছ ক্রমশই ছোট হইতে থাকে। অতঃপর উহার নীচস্থানে উপনীত হইবার সময়ে দক্ষিণ-পশ্চিম চক্রবাল নিম্নে অদৃশ্য হইবার পূর্বে উহার পুচ্ছ একেবারেই অন্তর্হিত হয়। ক্রেম্জ্ মানস্টার হইতে কালার ৩০-এ ডিসেম্বর পর্যন্ত ধূমকেতু পর্যবেক্ষণ করেন, অতঃপর উহা সূর্যের কিরণে সমাচ্ছন্ন হইয়া পড়ে। ঐ দিনই মিলান হইতে ক্রিল্, এবং দক্ষিণ ইউরোপের নানা মানমন্দির হইতে এবং দক্ষিণ আফ্রিকার উত্তমাশা অন্তরীপ হইতে উহাকে পর্যবেক্ষণ করা হয়। এই সময়ে সার জন হর্সেল দক্ষিণ আফ্রিকায় ছিলেন,

ধূমকেতুটি যখন উত্তর গোলার্ধে ছিল তখন তিনি তাঁহার বৃহৎ রিফ্লেক্টিং দূরবীক্ষণে উহাকে খুঁজিয়া খুঁজিয়া বিফল মনোরথ হইয়াছিলেন। পরে তিনি তথা হইতে পর্যবেক্ষণের বিবরণে বলিয়াছেন যে, উহার সুস্পষ্ট তারাগোলকটি ঈষৎ কেন্দ্রভ্রষ্ট এবং তাহার কেন্দ্রস্থল স্পষ্টরূপে উজ্জল ছিল ; ধূমকেতুর এই মুণ্ডটিকে একটি ছোট-খাট ধূমকেতু বলা ব্যতীত উহার আর কোন সংজ্ঞা আমার জানা নাই। এই মুণ্ডটিতে স্বতন্ত্র তারাগোলক, সুসূক্ষ্ম কেশময় আবরণ ও স্পষ্ট প্রতীয়মান পুচ্ছ ছিল।

ধূমকেতুটির পুচ্ছ পর্যায়ক্রমে দৃশ্য ও অদৃশ্য হইতেছিল, অবশেষে পুচ্ছ সঙ্কুচিত হইয়া একটি তারার ন্যায় প্রতীয়মান হইতেছিল ; পরে উহা নীহারিকা গোলকের ন্যায় ফুলিয়া উঠিয়াছিল ও ধীরে ধীরে অদৃশ্য হইয়া গিয়াছিল।

পুচ্ছ দর্শন ও অদর্শনের জন্য সৌরকলঙ্কই দায়ী

জানুয়ারি মাসের শেষ সপ্তাহে (মনে রাখিতে হইবে ১৬ই নভেম্বর উহা নীচস্থানে আসিয়াছিল) ধূমকেতুটির আয়তন প্রায় চল্লিশ গুণ বৃদ্ধি পাইয়াছিল। সার জন হর্সেলের বর্ণনা কিছু অসাধারণ হইলেও তিনি বলিয়াছেন যে, সূর্যমণ্ডলে কলঙ্কের উৎপত্তিই উহার জন্য দায়ী। কনিগস্‌বার্গ মানমন্দির হইতে বেসেল যে-পর্যবেক্ষণ প্রকাশ করেন তাহাতেও তিনি বলিয়াছেন যে, পুচ্ছের নির্গমন সম্পূর্ণ বৈদ্যুতিক ক্রিয়ার ফল। এই বৈজ্ঞানিক পরিকল্পনা অধুনা সর্বজন অনুমোদিত যে, সূর্যের আলোকের চাপে তারাগোলকের সুসূক্ষ্ম বস্তুকণিকা-সকল সূর্য হইতে দূরে পরিচালিত হইয়া দৃশ্যমান পুচ্ছ রচনা করে, এবং ধূমকেতু যতই সূর্যের দিকে নীচস্থানে গমন করিতে থাকে ঐ পুচ্ছ বিপরীত-দিকে ততই পরিস্ফুট ও দীর্ঘ হইতে থাকে। ঐ সময়ে সৌরমণ্ডলে বৈদ্যুতিক চাঞ্চল্য অনুসারে ধূমকেতুরও নানা প্রকার পরিবর্তন দেখা গিয়া থাকে।

অধ্যাপক স্ট্রুভ বলিয়াছেন, অক্টোবর মাসের প্রথম সপ্তাহের শেষভাগে হালীর ধূমকেতুর তারাগোলকটি ঠিক একখানি ব্যজনীর ন্যায় দৃষ্ট হইয়াছিল, এবং উহার একটি বিন্দু হইতে যে-শিখা নিঃসৃত হইতেছিল তাহা জলন্ত কয়লার ন্যায় দীর্ঘ চতুরস্র বা আয়তাকার দেখাইতেছিল।

বিস্ময়জনক তারাগোলক

১২ই অক্টোবর উহার আকৃতি বিস্ময়জনক হইয়াছিল। কামানের মুখ হইতে গোলা নিঃসরণের সঙ্গে সঙ্গে যে-অগ্নিশিখা নির্গত হয়, তাহার স্ফুলিঙ্গগুলি যদি প্রবল বায়ুদ্বারা পুনঃ পশ্চাৎ দিকে বিতাড়িত হয় তবে যেরূপ দৃশ্য ঘটে ঠিক সেই প্রকার হইয়াছিল। নিমেষে নিমেষে মনে হইতেছিল যেন মেরুপ্রভার দোলনের ন্যায় উহা উচ্চাবচ ভাবে দুলিতেছে। প্রধান শিখার সহিত কৌণিক ভাবে অবস্থিত আর একটি শিখাও দেখা গিয়াছিল। এই প্রকার নানা জনের নানা প্রকার বর্ণনা সেবারের হালীর ধূমকেতু সম্বন্ধে দেখিতে পাওয়া যায়। আমরা এখানে মাত্র কয়েকটির উল্লেখ করিলাম, বাহুল্য বিবেচনায় অনেকগুলি পরিত্যক্ত হইল।

ষষ্ঠ অধ্যায়

হ্যালীর ধূমকেতু

দ্বিতীয় পর্ব

হে অপূর্ব গতিশীল! গত হলে বর্ষ ছিয়াত্তর
ধরিত্রীর তরে যেন কেঁদে উঠে সকল অন্তর!
তাই তুমি একবার উঁকি মেরে দেখে চলে যাও—
দুঃখ-দৈন্য-হাহাকারে প্রাণে বুঝি ব্যথা বড় পাও!

প্রবাসী—জ্যৈষ্ঠ, ১৩১৭।

এডমণ্ড হ্যালীর পরলোক-গমনের শতাধিক বৎসর পরে ১৮৫০ খ্রীস্টাব্দে মিঃ জে. আর. হিণ্ড, হ্যালীর ধূমকেতু কতবার আসিয়াছে তাহার এক তালিকা প্রস্তুত করেন। ঐ তালিকায় কিছু কিছু ভুল থাকায় মেসার্স কাউয়েল ও ক্রমেলিন উহার এক সংশোধিত তালিকা প্রস্তুত করেন। ৪৬৭ খ্রীস্টপূর্বাব্দে গ্রীস ও চীন দেশে একটি বৃহৎ ও উজ্জ্বল ধূমকেতু দৃষ্ট হইয়াছিল। কিন্তু উহার গমন পথের কোন সুনির্দিষ্ট বিবরণ এবং আবির্ভাবের মাস ও তারিখের উল্লেখ না থাকায় যদিও উহা হ্যালীর ধূমকেতু কি না তাহার নিশ্চয়তা নাই, তথাপি হিসাবে দেখা যায় ঐ সময়ে হ্যালীর ধূমকেতুর আগমন সম্ভব ছিল। এরিস্টটল 'ঈগস্‌পোটেমি'তে একটি বৃহৎ উল্কাপাতের কথা বলিয়াছেন, হ্যালীর ধূমকেতু যখন পৃথিবীর নিকটে আসে তখন উহা হইতে উল্কাপাত অসম্ভব নহে, অনেকেই ঐ উল্কাপাত দেখিয়াছেন, এবং যে মাসে যখন পৃথিবী হ্যালীর ধূমকেতুর কক্ষা অতিক্রম করে, ক্রমেলিন বলিয়াছেন যে, তিনি মে মাসে তখন কুম্ভ (Aquarius) রাশি হইতে উল্কাপাত দেখিয়াছেন। সুতরাং ৪৬৭ খ্রীস্টপূর্বাব্দের ধূমকেতুটিকে হ্যালীর ধূমকেতু মনে করা অন্যায় হইবে না। কুরুক্ষেত্রের যুদ্ধের সময়ে যে-ধূমকেতুটি পুষ্যানক্ষত্রে পরিদৃষ্ট হইয়াছিল উহাও যে হ্যালীর ধূমকেতু নহে তাহা নিশ্চিত করিয়া বলা যায় না। আমাদের সন্দেহ হয়, উহাও হ্যালীর ধূমকেতু। যেহেতু আমরা হিসাব করিয়া দেখিয়াছি যে, ঐ সময়ে হ্যালীর ধূমকেতুর আগমনের সম্ভাবনা ছিল, পরন্তু ঐ ধূমকেতুর কক্ষা হ্যালীর ধূমকেতুর ন্যায় পুষ্যানক্ষত্রের উপর দিয়াই বিদ্যমান ছিল। এই দুইটি ব্যতীত নিম্নে হ্যালীর ধূমকেতুর পূর্ববর্তী আগমনের সময় তালিকা প্রদত্ত হইল। যথা—

পূর্ববর্তী আগমনের তালিকা

বৎসর	মাস	নীচ স্থানের তারিখ
২৪০ খ্রীস্টপূর্বাব্দ	মে	১৫ই
১৬৩ " "	"	২০-এ

বৎসর	মাস	নীচ স্থানের তারিখ
৮৭ খ্রীস্টপূর্বাব্দ	আগস্ট	১৫ই
১২ ,, ,,	অক্টোবর	৮ই
৬৬ খ্রীস্টাব্দ	জানুয়ারি	২৬-এ
১৪১ ,,	মার্চ	২৫-এ
২১৮ ,,	এপ্রিল	৬ই
২৯৫ ,,	,,	৭ই
৩৭৪ ,,	ফেব্রুয়ারি	১৩ই
৪৫১ ,,	জুলাই	৩রা
৫৩০ ,,	নভেম্বর	১৫ই
৬০৭ ,,	মার্চ	২৬-এ
৬৮৪ ,,	নভেম্বর	২৬-এ
৭৬০ ,,	জুন	১০ই
৮৩৭ ,,	ফেব্রুয়ারি	২৫-এ
৯১২ ,,	জুলাই	১৯-এ
৯৮৯ ,,	সেপ্টেম্বর	২রা
১০৬৬ ,,	মার্চ	২৫-এ
১১৪৫ ,,	এপ্রিল	১৯-এ
১২২২ ,,	সেপ্টেম্বর	১০ই
১৩০১ ,,	অক্টোবর	২৩-এ
১৩৭৮ ,,	নভেম্বর	৮ই
১৪৫৬ ,,	জুন	২রা
১৫৩১ ,,	আগস্ট	২৫-এ
১৬০৭ ,,	অক্টোবর	২৬-এ
১৬৮২ ,,	সেপ্টেম্বর	১৪ই
১৭৫৯ ,,	মার্চ	১২ই
১৮৩৫ ,,	নভেম্বর	১৫ই
১৯১০ ,,	এপ্রিল	১৯-এ
১৯৮৬ ,,	ফেব্রুয়ারি মাসে নীচস্থানে আসিবে, এখনও দিনস্থির জন্য গণনা আরম্ভ হয় নাই।	

হ্যালীর ধূমকেতুর ১৮৩৫ হইতে ১৯১০ খ্রীস্টাব্দের আগমনের কাল পরিমাণ সর্বাপেক্ষা কম, মাত্র ৭৪ বৎসর ৬ মাস। আর ৪৫১ হইতে ৫৩০ খ্রীস্টাব্দের আগমনের কাল পরিমাণ সর্বাপেক্ষা বেশি, প্রায় ৭৯ বৎসর ৫

* ৯ই ফেব্রুয়ারি—সম্পাদক।

মাস। অতিকায় গ্রহগুলির প্রভাবই ইহার কারণ। ১৭৫৯ এবং ১৮৩৫ খ্রীস্টাব্দের আগমনের তারিখ এবং অবস্থান সূক্ষ্মভাবে জানা ১৯১০ খ্রীস্টাব্দের আগমনের দিন-ক্ষণ নির্দেশ করার জন্য বিশেষ প্রয়োজন হইয়াছিল। এই কার্যের জন্য জার্মানীর 'য়্যাস্ট্রনমিশে জেসেল্‌শ্যাফ্‌ট' ১০০০ মার্ক পুরস্কার ঘোষণা করেন, যিনি সুনির্দিষ্ট দিনক্ষণ জ্ঞাপন করিতে পারিবেন, তিনি এই পুরস্কার পাইবেন। গ্রীনিজের রাজকীয় মানমন্দিরের সেক্রেটারী ক্রমেলিন্ এবং সহকারী কাউয়েল সমস্ত প্রতিযোগীকে পরাভূত করিয়া ঐ পুরস্কার প্রাপ্ত হন। তাঁহারা ১৮৩৫ খ্রীস্টাব্দের পরিজ্ঞাত অবস্থান হইতে আরম্ভ করিয়া ১৯১০ খ্রীস্টাব্দ পর্যন্ত পরবর্তী এবং ১৮৩৫ হইতে ১৭৫৯ খ্রীস্টাব্দ পর্যন্ত পূর্ববর্তী অবস্থান গণনা করিয়া ১৯১০ খ্রীস্টাব্দের আগমনের দিনক্ষণ স্থির করিয়াছিলেন। কেবল তাহাই নহে, তাহারও পূর্ববর্তী ২৪০ খ্রীস্টপূর্বাব্দ পর্যন্ত তাহার গতিপথের গণনা করিয়া দেখিয়াছিলেন যে, ঠিক মিলে কি না। অবশেষে ১৯০৯ খ্রীস্টাব্দে ধূমকেতুটি যখন প্রথম দেখিতে পাওয়া যাইবে তাহার যে-দিন স্থির করিয়া দিয়াছিলেন তাহাতে মাত্র তিন দিনের পার্থক্য হইয়াছিল। ১৮৩৫ খ্রীস্টাব্দে আগমনের গণনাতেও তিন দিনের তফাৎ হইয়াছিল, সে তিন দিন পরে নীচস্থানে আসিয়াছিল, এবারেও তিন দিন পরে আসিয়াছে।

১৯১০ খ্রীস্টাব্দের পূর্বাভাস

হ্যালীর ধূমকেতুর ১৯১০ খ্রীস্টাব্দে পুনরাগমনের দিন স্থির করিবার যে-গণনা পদ্ধতি কাউয়েল অবলম্বন করিয়াছিলেন, তাহার বর্ণনা প্রসঙ্গে তিনি বলিয়াছেন যে, গ্রহগণের অবস্থান গণনার যে-সারণী আছে, তাহা হইতে দুই বা চারি বৎসর কিংবা শতাব্দীরও অধিক কালের পরে যে-কোন দিন নক্ষত্রমণ্ডলীর মধ্যে কোন গ্রহের অবস্থান নিরূপণ করা যায়, তজ্জন্য মধ্যবর্তী কালের অবস্থান হিসাবে আনা প্রয়োজন হয় না। অর্থাৎ যদি কেহ ইচ্ছা করেন ১৯৭৫ খ্রীস্টাব্দের ২৫-এ জানুয়ারি কোন্ সময়ে কোন্ রাশিতে বৃহস্পতিকে দেখিতে পাওয়া যাইবে। তাহা হইলে সারণী হইতে একেবারেই তাহা নিরূপণ করিতে পারা যায়, ১৯৪৭ খ্রীস্টাব্দ হইতে ১৯৭৫ খ্রীস্টাব্দ পর্যন্ত প্রতি বৎসরের জানুয়ারি মাসের বৃহস্পতির অবস্থান নিরূপণ করার প্রয়োজন হয় না। ইহার কারণ এই যে, গ্রহগণের পরস্পরের প্রতি পরস্পরের আকর্ষণ খুব বেশি নহে, উহা গণিত-শাস্ত্রীয় সূত্র দ্বারা প্রকাশ করা যায়। ধূমকেতুগুলির কক্ষার কেন্দ্রাপসরণ এত বেশি যে, অনুরূপ গণিতশাস্ত্রীয় সূত্র দ্বারা সারণী প্রস্তুত করা যায় না। কাউয়েলের পদ্ধতি সমুদ্রে কেবলমাত্র 'গতিলিপি' পুস্তকের সাহায্যে জাহাজের অবস্থান নিরূপণ করার (Dead Reckoning at Sea) সহিত তুলিত হইতে পারে। একজন কোন এক মনোনীত তারিখে ধূমকেতুর অবস্থান ও গতির

কাউয়েলের গণনা পদ্ধতি

হার স্থির করিয়া কার্য আরম্ভ করিবেন, কেহ বা কোন নির্ধারিত অন্তর্বর্তী সময়ে গ্রহগণের আকর্ষণ প্রভাবে ধূমকেতুর কক্ষার স্থানচ্যুতি গণনা করিবেন, এই গণনা সূর্যের নিকটস্থ হইলে এক বা দুই দিন অন্তর, আর নেপচুনের নিকটস্থ হইলে ২৫৬ দিন পর্যন্ত এই হিসাবে গণনা করিবেন। তাহা হইলেই অন্তর্বর্তী সময়ের শেষ পর্যন্ত অর্থাৎ নীচস্থানে পুনরাগমন পর্যন্ত ক্রমশ উহার গতি ও স্থিতি নিরূপণ করা সহজ হইবে। যখন উপযুক্ত সাবধানতা অবলম্বন করা যায়, অর্থাৎ অন্তর্বর্তী সময় যথেষ্ট কম করিয়া হিসাব করা যায় তখন এই প্রণালী অত্যন্ত কঠিন হইতে পারে। ইহাতে অত্যন্ত পরিশ্রম করিতে হয় এবং যে-কোন অবস্থায় ধূমকেতুর কক্ষার বিচলন নিরূপণ করিতে অসীম কষ্ট স্বীকার করিবার প্রয়োজন হয়।

১৮৩৫ খ্রীস্টাব্দের নীচস্থান হইতে উচ্চস্থানে যাইবার কালে হালীর ধূমকেতু ১৮৫৫ খ্রীস্টাব্দে নেপচুনের কক্ষার নিকটে উপনীত হয়, ও উহা অতিক্রম করিয়া যায়, এবং ১৮৭৩ খ্রীস্টাব্দে সূর্য হইতে সর্বাপেক্ষা দূরে উচ্চস্থানে পৌছায়। অতঃপর তাহার প্রত্যাবর্তন আরম্ভ হয়, এবং ১৮৯০ খ্রীস্টাব্দে পুনরায় নেপচুনের কক্ষা অতিক্রম করে। উহা ১৯০৩ খ্রীস্টাব্দে ইউরেনসের কক্ষা এবং ১৯০৮ খ্রীস্টাব্দে শনৈশ্চরের কক্ষা অতিক্রম করিয়া আসে। এই সময়ে উহার গতি দ্রুততর হইতে থাকে, এবং পরবর্তী বৎসরে উহা বৃহস্পতির কক্ষায় উপনীত হয়। এই সময়ে অতিকায় দূরবীক্ষণগুলি তাহার অবস্থানের দিকে স্থাপিত হইলে উহা ধরা দেয়। ইহা অত্যন্ত বিস্ময়জনক যে, যদিও ধূমকেতুটি ৭৪ বৎসর কাল অদৃশ্য থাকিয়া বহিরাকাশে লক্ষ লক্ষ মাইল পথ অতিবাহিত করিয়াছে তথাপি সূর্যের মাধ্যাকর্ষণের নিকটে নতি স্বীকার করিয়া এবং পূর্ব-নির্দিষ্ট পথ ধরিয়া ১৯০৯ খ্রীস্টাব্দে ঝটিতি আমাদের দৃষ্টিগোচর হইয়াছে। মাধ্যাকর্ষণের নিয়ম অনুসারে গণিতজ্ঞ পণ্ডিতগণ ঠিক যে-সময় নির্দেশ করিয়াছিলেন তাহা অন্যথা করে নাই।

১৮৩৫-১৯১০ খ্রীস্টাব্দের মধ্যে হালীর ধূমকেতুর গতিবিধি

১৯১০ খ্রীস্টাব্দের ১৮ই ফেব্রুয়ারি সন্ধ্যাকালে বিলাতের 'রয়েল ইন্‌স্টিটিউসনে' বক্তৃতা প্রদান কালে অধ্যাপক এইচ. এইচ. টারনার্ বলিয়াছেন যে, সূর্যকে ঘিরিয়া লৌহবর্ত্ম' স্থাপিত হইয়াছে। বাষ্পীয় শকটের ন্যায় একচুল বিপথগামী না হইয়া হালীর ধূমকেতু ঐ পথ দিয়া আসিবে। অবশ্য একটি মাত্র অনিশ্চয়তার কথা আছে, তাহা এই যে, উহা ঠিক কোন্ সময়ে আসিবে? বাষ্পীয় শকট তাহার পথ-পার্শ্বস্থ স্টেশন-সমূহে কোথায়ও বা কিছু বিলম্ব করে কোথায়ও বা দ্রুততর গতিতে চলিয়া আসে, ধূমকেতুর গতিও ঠিক তেমনই তাহার পার্শ্বস্থ গ্রহগুলির দ্বারা কখনও বিলম্বিত কখনও বা দ্রুতগতি প্রাপ্ত হইবে। আমরা উহার বিলম্বিত

হালীর ধূমকেতুর লৌহবর্ত্মে ভ্রমণ

হ্যালীর ধূমকেতু ও শুক্রগ্রহ।
১৯১০ খ্রীস্টাব্দের ১৩ই মে'র দৃশ্য।

হ্যালির ধূমকেতু ১৯১০
"Indian Institute of Astrophysics", Bangalore সংস্থার সৌজন্যে প্রাপ্ত।

হালীর ধূমকেতু। ১৯১০ খ্রীস্টাব্দের ৪ঠা মে'র দৃশ্য।

ধূমকেতু ইকেয়া সাকি—১৯৬৫
"Indian Institue of Astrophysics", Banglore সংস্থার সৌজন্যে প্রাপ্ত।

কালগুলি যোগ করিয়া তাহা হইতে যে সময় দ্রুতগতিবশত লাভ হইবে তাহা বাদ দিয়া কতটা নিশ্চয়তার আশা করিতে পারি? মনে রাখিতে হইবে ৭৫ বৎসর কাল যেই পথে চলিতেছে, সেই পথে তাহার গতি হ্রাস-বৃদ্ধি করিবার কত অজ্ঞাত কারণ রহিয়াছে।

১৯১০ খ্রীস্টাব্দে হ্যালীর ধূমকেতুর পুনরাগমনের দিন যতই নিকটবর্তী হইয়া আসিতেছিল, নক্ষত্রবিদ্‌গণের মধ্যে ততই কর্মচাঞ্চল্য পরিলক্ষিত হইতেছিল, কে ঐ আগন্তুককে সর্বাগ্রে অভ্যর্থনা করিবেন? কালিফোর্নিয়ার হ্যামিল্টন গিরিশৃঙ্গে, লিক মানমন্দিরে ১৮৮৮ খ্রীস্টাব্দে ৩৬ ইঞ্চি রিফ্রাক্টিং দূরবীক্ষণ স্থাপিত হয়। কয়েক বৎসর পরে উইস্‌কনসিনের উইলিয়মস্ বে নামক স্থানে ইয়ারকিস্ মানমন্দিরে ৪০ ইঞ্চি রিফ্রাক্টিং দূরবীক্ষণ প্রতিষ্ঠিত হয়, এতদ্ব্যতীত আরও কতিপয় শক্তিশালী দূরবীক্ষণ নির্মিত হইয়াছিল। ঐ সমস্ত যন্ত্রে ফটোগ্রাফের ক্যামেরা সংযুক্ত করিয়া কাজে লাগান হইয়াছিল। প্রত্যেকেই আশা করিতেছিলেন যে, তিনি সকলের আগে আগন্তুককে অভ্যর্থনা জ্ঞাপন করিবেন।

অভ্যর্থনার আয়োজন

জার্মানীর হিডেলবার্গ নগরের কনিগ্‌স্টুল মানমন্দিরের ডঃ ম্যাক্সউলফ্ সকলের আগে আগন্তুককে 'স্বাগত' অভিনন্দন জ্ঞাপন করেন। এজন্য তিনি উদ্যোগ আয়োজনের কিছুমাত্র ত্রুটি করেন নাই। কোষাগারের সতর্ক প্রহরীর ন্যায় তিনি তাঁহার ক্যামেরা-সংযুক্ত দূরবীক্ষণ নির্দিষ্ট সময়ের যথেষ্ট পূর্বেই স্থাপনা করিয়া রাখিয়াছিলেন। ১৯০৯ খ্রীস্টাব্দের ১১ই সেপ্টেম্বর রাত্রি ২ টার সময়ে তাঁহার উদ্যোগ আয়োজনের পুরস্কার মিলিয়াছিল। ধূমকেতুর পদচিহ্ন তাঁহার সতর্ক প্রহরীস্বরূপ ক্যামেরার ফাঁদে ধরা পড়িয়াছিল। তখনও উহা সূর্য হইতে ৩১,০০,০০,০০০ মাইল এবং তদপেক্ষা কিঞ্চিৎ অধিক পৃথিবী হইতে দূরে, মিথুন রাশির ডেল্টা তারার (δ **Geminorum**) সামান্য উত্তর-পশ্চিমে ছিল। প্রকৃতপক্ষে ইজিপ্টের হেলোয়ান মানমন্দিরের ফটোক্যামেরায় হ্যালীর ধূমকেতুর পদাঙ্ক সর্বপ্রথম মুদ্রিত হয়। কিন্তু ১২ই সেপ্টেম্বর ম্যাক্সউলফের ঘোষণার পূর্বে ঐ ফটোপ্লেটে কাহারও মনোযোগ আকৃষ্ট হয় নাই। ১৫ই সেপ্টেম্বর সংবাদ প্রচারিত হয় যে, লিক্ মানমন্দিরের ডঃ হিবার এবং কার্টিস্ 'ক্রস্‌লি রিফ্লেক্টরে' সংযুক্ত ক্যামেরায় হ্যালীর ধূমকেতুর চিহ্ন দেখিতে পাইয়াছেন। এদিকে ঠিক ঐ সময়েই ইয়ারকিস্ মানমন্দিরের সুপ্রসিদ্ধ যুগল নক্ষত্র পর্যবেক্ষক অধ্যাপক এস. ডব্লিউ. বার্ণহাম ৪০ ইঞ্চি রিফ্রাক্টিং দূরবীক্ষণে ধূমকেতু চাক্ষুষ দেখিয়াছেন। ঐ মানমন্দিরের অপর গৃহে ডঃ ওলিভিয়র ও ডঃ জে. লী. যখন ১২ ইঞ্চি রিফ্লেক্টিং দূরবীক্ষণ সংযুক্ত ক্যামেরায় ধূমকেতুর চিত্র গ্রহণ করিতেছিলেন, তখন বার্ণহামের তীক্ষ্ণদৃষ্টি উহাকে ৪০ ইঞ্চি রিফ্রাক্টিং দূরবীক্ষণের দৃষ্টিক্ষেত্রে দেখিতে পায়। তিনি পরদিন ১৬ই সেপ্টেম্বর শেষরাত্রি ২টার সময়ে পুনরায় উহাকে

ডঃ ম্যাক্সউলফ্ কর্তৃক সর্বাগ্রে অভ্যর্থনা

দেখিতে পান। ডঃ লী-ও ঐদিন পুনরপি উহার ফটোগ্রাফ গ্রহণ করেন। অন্যত্র ইংলণ্ডে, গ্রীনিজ মানমন্দিরে, ডঃ ডেভিড্‌সন ১৬ই সেপ্টেম্বর শেষ রাত্রে ৩০ ইঞ্চি রিফ্লেক্টিং দূরবীক্ষণে যে ফটো তোলেন তাহাতে, এবং পরবর্তী ১৭ই, ২৪-এ ও ২৬-এ সেপ্টেম্বরের ফটোতে ধূমকেতুটি অতি ক্ষুদ্র তারার ন্যায় দেখিতে পাওয়া যায়। কোন প্রকার নীহারিকার ন্যায় চিহ্ন উহাতে ছিল না, কেবল মাত্র পর পর ফটোতে উহার গতি দেখিয়াই, ধূমকেতু বলিয়া বুঝিতে পারা যায়।

অক্টোবর মাসে ধূমকেতুর জ্যোতি বৃদ্ধি পাইতে থাকে। তারাগোলক আয়তনে বড় হয়, তথাপি নভেম্বর মাসের প্রথম পর্যন্ত সে এত ছোট ছিল যে, বড় দূরবীক্ষণ ব্যতীত দেখা যাইত না। ৩১-এ ডিসেম্বর ধূমকেতু রোহিনী নক্ষত্র পুঞ্জের 'থিটা' তারার (θ **Taury**) 'নিকট-পূর্বে' ছিল। কিন্তু আয়তন বৃদ্ধি এত

হ্যালীর ধূমকেতুর ক্রমবিকাশ

ধীরে ধীরে হইতেছিল যে, ফেব্রুয়ারি মাসে অধ্যাপক বার্নার্ড যখন পর্যবেক্ষণ করেন তখনও, উহা পরে যে মনোরম দৃশ্য ধারণ করিয়াছিল, তাহার কোনই লক্ষণ দেখিতে পান নাই। এই সময়ে হুগলীর শিল্পশালায় এস. কে. ধর এণ্ড ব্রাদার্স-কর্তৃক নির্মিত আট ইঞ্চি ব্যাসের রিফ্লেক্টিং দূরবীক্ষণে বোলপুর শান্তিনিকেতন হইতে জগদানন্দ রায় মহাশয় (১৯১০ খ্রীস্টাব্দের ৩রা ফেব্রুয়ারি) হ্যালীর ধূমকেতু খুঁজিয়া বাহির করেন। এই সময়ে ধূমকেতু মীন রাশির রেবতী (ζ **Piscium**) নক্ষত্রের উত্তর-পশ্চিমে ছিল। অতঃপর ১৯১০ খ্রীস্টাব্দের ৪ঠা মার্চ হেল্‌ওয়ান মানমন্দির হইতে যে ফটো গ্রহণ করা হয় তাহাতে শ্বেত আভাযুক্ত দীপ্যমান নীহারিকার ন্যায় দেখিতে পাওয়া যায়। সর্বোপরি, দক্ষিণ ভারতের রাজকীয় কদাইকানল মানমন্দির হইতে ধূমকেতুর ক্রমবর্ধমান যে-সকল ফটোগ্রাফ গ্রহণ করা হয়, ইংলণ্ডে ধূমকেতু সম্বন্ধীয় আলোচনায় সেগুলি প্রচুর উপকরণ যোগাইয়াছিল। অস্ট্রেলিয়া এবং নিউজিল্যাণ্ডেও ধূমকেতুটি ক্রমশ অলৌকিক দৃশ্য ধারণ করিয়াছিল। মে মাসে উহার পুচ্ছ পূর্ব দিক্‌চক্রবাল হইতে মধ্যগগন পর্যন্ত বিস্তৃত হইয়াছিল।

আবিষ্কারের পর হইতে এ পর্যন্ত ধূমকেতু পূর্ব হইতে পশ্চিম দিকে চলিতেছিল। মনে রাখিতে হইবে হ্যালীর ধূমকেতু বক্রগতিতে সূর্য প্রদক্ষিণ করে। সাধারণত গ্রহগণ ও অন্যান্য ধূমকেতু পশ্চিম হইতে পূর্বদিকে গমন করে। উহাই সরল গতি, ইহার বিপরীত অর্থাৎ পূর্ব হইতে পশ্চিমদিকে যাওয়া বক্র

সূর্য কর্তৃক আবৃত হওয়ায় পরে ক্রমবর্ধমান পুচ্ছ

গতি। এই প্রকার বক্রগতিতে মার্চ মাসের শেষে ও এপ্রিল মাসের প্রথমে সে মীন রাশিতে আসিয়া উপনীত হয় এবং সূর্যের পশ্চাতে তৎকর্তৃক আবৃত হয়। যখন আবিষ্কৃত হয় তখন পূর্ব গগনে ছিল ও শেষ রাত্রে দেখা যাইত, ক্রমে সূর্যাস্তের পরে সন্ধ্যাকালে দেখা যাইত। সূর্য কর্তৃক আবৃত হওয়ায় পরে সূর্য অতিক্রান্ত হইলে পুনরায় শেষ রাত্রে পূর্ব গগনে দৃশ্যমান হয়। ঐ

সময়ে সমস্ত প্রসিদ্ধ মানমন্দির হইতে আবার ফটো তোলা আরম্ভ হয়। এরিজোনার লাউয়েল মানমন্দির হইতে যে ফটো তোলা হয় তাহাতে ৯° একটি পুচ্ছ ও তারাগোলক হইতে ৪° বক্রভাবে পুচ্ছের অবস্থান পরিদৃষ্ট হয়। এপ্রিল মাসের শেষ ভাগে দিন দিন পুচ্ছ বৃদ্ধি পাইতে থাকে এবং তিনটি অপরিসর ধারায় বিভক্ত হয়। ২৫-এ এপ্রিল মধ্যবর্তী ধারার দুই পার্শ্বে সমপরিমিত আর দুইটি ধারা দেখিতে পাওয়া যায়। ২৬-এ তিনটি ধারা মিশিয়া সোজা হয় আবার ২৭-এ পূর্ববৎ ত্রিধা বিভক্ত ও বক্রতা প্রাপ্ত হয়, ৩০-এ উত্তর প্রান্ত নীহারিকার ন্যায় বিক্ষিপ্ত কিন্তু দক্ষিণ প্রান্ত সুস্পষ্ট এবং উজ্জ্বল ছিল। পরন্তু তারাগোলকের পরেই বহু কিরণপ্রবাহ কমবেশি স্পষ্ট বা অস্পষ্ট ভাবে বিদ্যমান ছিল। বহু মানমন্দির হইতে ঐ সময়ে যে সকল ফটো তোলা হয় তাহাতে ঐ দৃশ্য ধরা পড়ে। এ পর্যন্ত ধূমকেতুটি কেবল মাত্র দূরবীক্ষণেই দৃশ্য ছিল। যখন ঘোষণা করা হইল যে, মে মাসের প্রথম সপ্তাহে উহাকে শুধু চক্ষেই দেখিতে পাওয়া যাইবে, তখন নক্ষত্র-জগৎ-বিলাসিগণের মধ্যে ঔৎসুক্য বৃদ্ধি পায়। এই সময়ে দীর্ঘস্থায়ী উষার আলোকবশত এবং পূর্ব চক্রবাল রেখার নিকটে থাকায় ইংলণ্ড প্রভৃতি আটলান্টিকের পূর্ব তীরবর্তী দেশসমূহে হালীর ধূমকেতু কতকটা নৈরাশ্যজনক হইয়াছিল। অন্য পক্ষে পশ্চিম তীরস্থ ও দক্ষিণ গোলার্ধের দেশসমূহে ৪ঠা মে শেষ রাত্রে মনোরম দৃশ্য পরিলক্ষিত হইয়াছিল। ইয়ারকিস্ ও লিক্ মানমন্দির হইতে ঐদিন যে ফটো তোলা হয় তাহাতে দেখা যায় যে, ঐ সময়ে ধূমকেতুটি চিত্তাকর্ষক শোভা ধারণ করিয়াছিল।

৬ই মে ধূমকেতুর তারাগোলক দ্বিতীয় শ্রেণীর স্থূলত্ব প্রাপ্ত হয় এবং পুচ্ছ দীর্ঘ ও দুইভাগে বিভক্ত দেখা যায়। ১২ই মে ধূমকেতুর বিস্ময়জনক দৃশ্য দেখিয়া সকলেই, বিশেষত যাঁহারা শুধুচক্ষে দেখিতেন তাঁহারা পুলকিত হন। ১৫ই মে অধ্যাপক বার্নার্ড পক্ষিরাজরাশির থিটা (θ Pegasi) তারা পর্যন্ত পুচ্ছের নিদর্শন দেখিতে পান, ঐ সময়ে পুচ্ছ ৫০° দীর্ঘ হইয়াছিল এবং তারাগোলক হইতে পুচ্ছের তিন-চতুর্থাংশ দূরবর্তী পুচ্ছের বিস্তার প্রায় ৪° প্রস্থ ও সোজা ছিল। ১৭ই মে উহা ৭০° দীর্ঘ ও ৯° প্রস্থ হয়। ১৮ই মে-র প্রাতঃকাল হালীর ধূমকেতুর এবারের ইতিহাসে বিশেষ স্মরণীয়। ঐ দিন ধূমকেতু পৃথিবী ও সূর্যের মধ্য দিয়া গমন করিবে এবং পৃথিবী উহার পুচ্ছে আবৃত হইবে বলিয়া নক্ষত্রবিদ্গণ আশা করিয়াছিলেন। ঐ সময়ে উহার পুচ্ছ দিকচক্রবাল হইতে মধ্যগগনের দিকে প্রায় ৭৫° ও চক্রবাল নিম্নে সূর্যের অভিমুখে প্রায় ৩০° বিস্তৃত ছিল, এই সময়ে তারাগোলক অদৃশ্য ছিল। ১৮ই মে ধূমকেতুর তারাগোলক সূর্য ও পৃথিবীর মধ্য দিয়া পশ্চিম দিকে চলিয়া গিয়াছিল। পূর্বে মনে করা হইয়াছিল যে, ঐ সময়ে পৃথিবী ধূমকেতুর পুচ্ছের মধ্য দিয়া গমন করিবে, কিন্তু পরদিন

বিস্ময়জনক পুচ্ছের বিকাশ ও সূর্যমণ্ডলের উপর দিয়া তারা-গোলকের গমন

অনেকেই বলিলেন যে, পৃথিবী ধূমকেতুর পুচ্ছে প্রবেশ করে নাই, যেহেতু লিক ও ইয়ারকিস্ মানমন্দির হইতে সংবাদ আসিল যে, ১৯-এ শেষ রাত্রে পূর্বগগনে ধূমকেতুর পুচ্ছ দেখা গিয়াছে, যদিও তখন তারাগোলক পশ্চিম গগনে যাওয়ায় পুচ্ছও পশ্চিম গগনে দেখা উচিত ছিল। যাহা হউক ঐ সময়ে ধূমকেতুর পুচ্ছ পৃথিবীর সন্নিকট হওয়ায় অতি বৃহৎ, প্রায় ১৪০° দীর্ঘ হইয়াছিল এবং পুচ্ছের অত্যধিক বক্রতাবশত তারাগোলক পশ্চিম গগনে চলিয়া গেলেও দুইদিন পুচ্ছ পূর্ব গগনে দেখা গিয়াছিল। নক্ষত্রবিদ্গণ যে প্রকার আশা করিয়াছিলেন পুচ্ছের বক্রতা তদপেক্ষা অনেক বেশি হইয়াছিল। সেইজন্য পৃথিবী ধূমকেতুর কক্ষার সমতলে গমন করার পরে পুচ্ছ পৃথিবীর দিকে প্রসারিত হইয়াছিল, তাই পৃথিবী উহার পুচ্ছে প্রবেশ করে নাই।

পৃথিবী ধূমকেতুর পুচ্ছের মধ্য দিয়া গমন করিলে বায়ুমণ্ডলে কোন প্রকার প্রতিক্রিয়া হয় কি না, তাহার দিকে বিশেষ লক্ষ্য রাখা হইয়াছিল। ইউনাইটেড স্টেটের আবহাওয়া অফিসের অধ্যক্ষ জে. ডব্লিউ. হামফ্রে পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের পর্যবেক্ষণের বিবরণ একত্রিত করিয়া যে গবেষণা করিয়াছিলেন, তাহা হইতে জানা যায় যে, সূর্যের জ্যোতির্মণ্ডল (Halos), কিরীটমণ্ডল (Coronas) এবং অন্যান্য অসাধারণ দৃশ্য এত সুদূরপ্রসারী এবং কোন কোন ক্ষেত্রে স্পষ্টরূপে অস্বাভাবিক এবং ঘটনার সহিত অতি নিকট সম্বন্ধযুক্তরূপে প্রতীয়মান হইয়াছিল যে, ধূমকেতুর পুচ্ছের মধ্য দিয়া পৃথিবীর গমনকালেই ঐ সকল দৃশ্য সঙ্গত।

জে. ডব্লিউ. হামফ্রের গবেষণা

অধ্যাপক সি. পি. ওলিভিয়ার বলিয়াছেন, "আমার মতে, যদিও পুচ্ছের মধ্যে পৃথিবীর প্রবেশ যথাযথ ভাবে অনুসরণ করা যায় নাই, তথাপি পূর্ব এবং পর দিবসের উহাদের পারস্পরিক অবস্থান হইতে ইহা সিদ্ধান্ত করা যায় যে, পৃথিবী পুচ্ছের ঠিক মাঝামাঝি স্থান দিয়া যায় নাই বটে, কিন্তু এক পার্শ্বের কিছুটা অংশের মধ্য দিয়া গমন করিয়াছে। ঐদিন উজ্জ্বল চন্দ্রকিরণ, ধূমকেতুর পুচ্ছের ক্ষীণ আভা ও অপর সকল এই শ্রেণীর দৃশ্য আবৃত ও অদৃশ্য করিয়াছিল।"

অধ্যাপক সি. পি. ওলিভিয়ারের অভিমত

২০-এ মে সন্ধ্যাকালে ধূমকেতুর তারাগোলক শুধুচক্ষে পশ্চিম গগনে দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল, সম্ভবত ২১-এ মে পৃথিবী ধূমকেতুর পুচ্ছের এক পার্শ্ব ঘর্ষণ করিয়াছিল। চন্দ্রকিরণ ২৬-এ মে পর্যন্ত পুচ্ছ অদৃশ্য করিয়া রাখিয়াছিল, তৎসত্ত্বেও ধূমকেতু ঐ সময়ে এত দ্রুতগতিতে পৃথিবীর নিকট হইতে মহাশূন্যে দূরে চলিয়া যাইতেছিল যে, তাহাকে আর পূর্ববৎ বিশাল আকারে দেখিতে পাওয়া যায় নাই। ১৯১১ খ্রীস্টাব্দের জুন মাস পর্যন্ত উহার ফটো তোলা হইয়াছে, ঐ সময়ে উহা সূর্য হইতে ৫২,০০,০০,০০০ মাইল দূরে গিয়াছিল। ১৯০৯ খ্রীস্টাব্দে ধূমকেতু

সন্ধ্যাকালে পশ্চিম গগনে ধূমকেতুর দৃশ্য

আবিষ্কার হওয়ার পর নীচস্থানে আসা পর্যন্ত আট মাস ও নীচস্থানের পরে ১৯১১ খ্রীস্টাব্দের জুন মাস পর্যন্ত সাড়ে চৌদ্দমাস উহাকে পর্যবেক্ষণ করিতে পারা গিয়াছিল।

হালীর ধূমকেতু চলিয়া গিয়াছে, কিন্তু আমাদের সহিত উহার সম্বন্ধ লোপ হয় নাই, যেহেতু উহার পরিজনবর্গের ন্যায় চিত্তাকর্ষক উল্কার ঝাঁক উহার কক্ষায় ভ্রমণ করিতেছে। পৃথিবী প্রতি বৎসর এপ্রিল মাসের শেষে ও মে মাসের প্রথমে হালীর ধূমকেতুর কক্ষা অতিক্রম করে, তখন বহু উল্কাপাত দেখিতে পাওয়া যায়। কুম্ভ (Aquarius) রাশির ৫ম (ε Aquarii) তারার নিকট হইতে সাধারণত ঐ উল্কাবর্ষণ হইয়া থাকে, তাই উহা কুম্ভিক উল্কা (Aquarids) নামে খ্যাত। ঐ উল্কাবর্ষণ এপ্রিলের শেষ ৭ দিন ও মে-র প্রথম ৭ দিন প্রায় এই ১৪ দিন দেখিতে পাওয়া যায়। ওলিভয়ার বলিয়াছেন যে, "১৮৭০ খ্রীস্টাব্দ হইতে ঐ উল্কাবর্ষণ দেখিতে পাওয়া যাইতেছে, ঐ উল্কার ঝাঁক-যে হালীর ধূমকেতুর কক্ষায় ভ্রমণ করে তাহা কতকটা স্থির হইলেও ১৯০৯ খ্রীস্টাব্দে উহার সম্বন্ধে প্রয়োজনীয় পর্যবেক্ষণ ও হিসাব না করা পর্যন্ত হালীর ধূমকেতুর সহিত যে উহার সম্বন্ধ আছে তাহা নিশ্চয়রূপে স্থির করিতে পারা যায় নাই। ঐ উল্কার ঝাঁক ধূমকেতুর কক্ষার বাহিরেও প্রায় ১,১০,০০,০০০ মাইল দূরে থাকিয়া ঐ কক্ষার সমান্তরাল-ভাবে ভ্রমণ করিতেছে।" ক্রমেলিন বলিয়াছেন যে, "মে মাসের শেষ রাত্রে উল্কাপাত বেশ স্পষ্ট দেখিতে পাওয়া যায় এবং ১৯১০ খ্রীস্টাব্দে এই উল্কা প্রবাহের কতিপয় উল্কা পৃথিবীতে পতিত হইয়াছিল।" যদি ইহা সত্য হয় তবে আমরা নিশ্চিত বলিতে পারি যে, ঐ উল্কাগুলি হালীর ধূমকেতুরই খণ্ড বা টুকরা।

হালীর ধূমকেতুর কক্ষায় উল্কা প্রবাহ

হালীর ধূমকেতু ১৯১০ খ্রীস্টাব্দে যখন আসিয়াছিল তখন পল্লীবাসী নক্ষত্রবিদ্‌, লেখক শ্রীরাধাগোবিন্দ চন্দ্র, নক্ষত্রবিদ্যার পাঠশালায় শৈশব পাঠ্য অ আ ক খ পাঠ শেষ করিয়া কেবল কৈশোর পাঠ্য দ্বিতীয় পাঠ পড়িতে আরম্ভ করিয়াছেন। ঐ সময়ে যশোহরের মুকুটমণি রায় বাহাদুর যদুনাথ মজুমদার বেদান্তবাচস্পতি এম. এ. বি. এল. সি. আই. ই. মহোদয়ের উৎসাহে হালীর ধূমকেতু পর্যবেক্ষণের জন্য প্রস্তুত হইতেছিলেন। সে সময়ে তাঁহার বিশেষ কোন অভিজ্ঞতা ছিল না। একমাত্র কালীনাথ মুখোপাধ্যায় বি. এল-কৃত 'ভূগোল চিত্র' ব্যতীত অন্য কোন 'তারা চিত্র' তাঁহার ছিল না। প্রবাসী মাসিক পত্রিকায় ১৩১৬ বঙ্গাব্দের ফাল্গুন ও চৈত্র মাসে রায় সাহেব জগদানন্দ রায় মহাশয়ের প্রবন্ধ পাঠ করিয়া হালীর ধূমকেতু সম্বন্ধে আরও সবিশেষ জানিবার জন্য তিনি তাঁহাকে পত্র লেখেন, প্রবাসীতে তাঁহার ঠিকানা দেওয়া ছিল। উত্তরে শ্রীযুক্ত রায় মহাশয় বিশেষ যত্নের সহিত ধূমকেতু পর্যবেক্ষণ

পল্লীবাসী নক্ষত্রবিদ্‌

করিবার সমস্ত খুঁটিনাটি, বিশেষত, কোন্ রাশির কোন্ তারার নিকটে কবে কোন্ সময়ে উহাকে দেখিতে পাওয়া যাইবে, তাহা লেখেন। পল্লীবাসী নক্ষত্রবিদ্ তাঁহার 'আত্মচরিতে' সে সকল উল্লেখ করিয়াছেন।

১৯১০ খ্রীস্টাব্দের ২৪-এ এপ্রিল, বাংলা ১৩১৭ সালের ১:ই বৈশাখ রবিবার শেষরাত্রি সাড়ে চারি ঘটিকার সময়ে হ্যালীর ধূমকেতু এদেশে প্রথম শুধুচক্ষে মানব নয়নের গোচরীভূত হয়। তখনও উহাকে শুধুচক্ষে ধূমকেতু বলিয়া চেনা যায় নাই। আমরা 'বাইনোকুলার' দ্বারা প্রথমে ধূমকেতু খুঁজিয়া বাহির করি। গণনা দ্বারা স্থির হইয়াছিল যে, ১৮ই এপ্রিল ধূমকেতু শুধুচক্ষে দেখা যাইবে। তৎপরে পুনঃ সংবাদ আসিল যে, ১৯-এ এপ্রিল ধূমকেতু সূর্যের সর্বাপেক্ষা নিকটতম হইয়া লোক লোচনের গোচরীভূত হইবে। আমরা এই সিদ্ধান্তমতে ১৮ই এপ্রিল শেষরাত্রে ধূমকেতু খুঁজিয়া বাহির করিবার চেষ্টা করি, কিন্তু কৃতকার্য হইতে পারি নাই, তারপরে প্রতি শেষরাত্রে উহাকে দেখিবার জন্য চেষ্টা করিতে থাকি। এমন সময়ে বোলপুরে শান্তিনিকেতন হইতে জগদানন্দ রায় মহাশয় আমাদের পত্রের উত্তরে পুনঃ লিখিলেন যে, ২৪-এ এপ্রিলের পূর্বে উহাকে শুধুচক্ষে দেখিবার সম্ভাবনা নাই। কদাইকানল মানমন্দিরের অধ্যক্ষ মিঃ জে. এভারশেড আমাদের পত্রের উত্তরে লিখিয়াছিলেন যে, তিনি ১৮ই এপ্রিল স্ট্যাণ্ডার্ড শেষরাত্রি সাড়ে চারিটার সময়ে দ্বিতীয় শ্রেণীর তারার ন্যায় হ্যালীর ধূমকেতু প্রথম দেখিতে পান, তখন উহার পুচ্ছ ৫° দীর্ঘ হইয়াছিল। অতঃপর তিনি লিখিয়াছেন যে, "এত পূর্বে উহাকে শুধুচক্ষে দেখিতে পাওয়া যাইবে তাহা আমি অনুমান করিতে পারি নাই।" কদাইকানল হইতে এত পূর্বে দেখিতে পাইবার একটা কারণ আমরা অনুমান করিতে পারি, যেহেতু কদাইকানল আমাদের দেশ হইতে বহু দক্ষিণে অবস্থিত, ঐ সময়ে ধূমকেতুও আমাদের দ্রাঘিমা হইতে অনেক দক্ষিণে ছিল। সুতরাং দক্ষিণ দেশবাসী লোকের পক্ষে আমাদের আগে উহাকে দেখিতে পাইবার কথা।

যশোহরে পর্যবেক্ষণ

আমরা শুকতারার (Venus) একটু নীচে, পক্ষিরাজ রাশির গোপদ (γ Pegasi) তারার দক্ষিণে ক্ষুদ্র তারার ন্যায় ধূমকেতু প্রথম দেখিতে পাই। বাইনোকুলারে উহার সামান্য একটু পুচ্ছ দেখা গেলেও শুধুচক্ষে তখন ধূমকেতু বলিয়া চিনিবার উপায় ছিল না। পরে কয়েক দিনের মধ্যেই পুচ্ছ দেখা যাইতে লাগিল। ঐ সময়ে কৃষ্ণপক্ষ বিধায় শেষরাত্রে জ্যোৎস্নার জন্য ভাল করিয়া দেখিবার সুযোগ ছিল না। ধূমকেতু প্রথমে শুকতারার কিছু নীচে দেখা যায়, পরে ২রা মে, ১৯-এ বৈশাখ সোমবার পর্যন্ত উপরে উঠিতে থাকে। ঐ দিন উহা শুক্রের সর্বাপেক্ষা নিকটতম হইয়াছিল। ঐ দিন ধূমকেতুর পুচ্ছে শুক্র আবৃত হইবার কথা ছিল, কিন্তু তাহা

প্রথম ধূমকেতু দর্শন

না হইলেও পুচ্ছের গা ঘেঁষিয়া বিদ্যমান ছিল। হয়তো পুচ্ছের প্রান্তস্থ অনিবিড় অংশ শুক্রের উপরে ছিল তাহা দেখিতে পাওয়া যায় নাই। ১লা মে (য়্যাষ্ট্রনমির মতে) শেষরাত্রি স্ট্যাণ্ডার্ড ৪টা ৪০ মিনিট হইতে ৫টা ১০ মিনিটের মধ্যে মিঃ এভারশেড হালীর ধূমকেতুর বর্ণচ্ছত্রের যে ফটো তোলেন তাহাতে বর্ণচ্ছত্রের পার্শ্বেই শুক্রকে দেখা যাইতেছে, শুক্রের উপর দিয়া অনিবিড় পুচ্ছও বিদ্যমান রহিয়াছে। ২রা মে-র (সিভিল তারিখ) পর হইতে ধূমকেতু পুনরায় নীচে নামিতে থাকে। ধূমকেতুর এবম্বিধ গতি সাধারণের পক্ষে বোঝা কঠিন, তবে যাঁহারা (শুক্র গ্রহকে পশ্চিম দিকে অস্তমিত, পূর্বে উদিত ও পুনঃ পূর্ব দিকে অস্তমিত ও পশ্চিম দিকে উদিত হইতে দেখিয়াছেন এবং) শুক্রের গতিবিধির সহিত সুপরিচিত, তাঁহারা বেশ বুঝিতে পারিবেন। ধূমকেতুর গতি প্রথমে পূর্ব হইতে পশ্চিম দিকে ছিল। পরে সূর্য প্রদক্ষিণ করিয়া পশ্চিম দিক হইতে পূর্ব দিকে উহার গতি পরিবর্তন হয়, এবং ১৯-এ মে (য়্যাষ্ট্রনমির মতে ১৮ই মে) ৫ই জ্যৈষ্ঠ বৃহস্পতিবার প্রাতে সূর্য ও পৃথিবীর মাঝে আসিয়া পূর্বদিকেই গতিক্রমে, শুক্রের পশ্চিম গগনে অস্তের ন্যায় অস্ত গিয়া, পরদিন সন্ধ্যার পরে পশ্চিম গগনে, শুক্রের পূর্বগগনে উদয়ের ন্যায় উদিত হয়।

৯ই মে, ২৬-এ বৈশাখ, সোমবার অমাবস্যার পরে হালীর ধূমকেতুর পূর্ণ অবয়ব প্রকট হইতে থাকে। ১০ই মে, ২৭-এ বৈশাখ মঙ্গলবার রাত্রি ২টা ৩০ মিনিটের সময়ে আমরা ধূমকেতু পর্যবেক্ষণ আরম্ভ করি, তখন কেতুর পুচ্ছের সামান্য অংশ মাত্র পূর্ব গগনপ্রান্তে দেখা দিতেছিল। ক্রমে ধ্রুবমাতা (Andromedae) রাশির প্রতিষ্ঠা বা উত্তর ভাদ্রপদা (@ Andromedae) নক্ষত্রের উদয় হইল, তখন পুচ্ছ বেশ স্পষ্ট দেখা যাইতে লাগিল। পরে পক্ষিরাজ (Pegasus) রাশির গোপদ (γ Pegasi) তারা উঠিল। তখনও কেতুমুণ্ড অদৃশ্য, কিন্তু বিশাল পুচ্ছ পূর্ব গগন পর্যন্ত বিস্তৃত দেখা যাইতে লাগিল। ক্রমে ধূমকেতুর তারাগোলক, ৩টা ১২ মিনিটের সময়ে, দিগ্বলয়ের উপরে অস্পষ্ট দেখা যাইতে লাগিল এবং ৩টা ২০ মিনিটের সময়ে সমুণ্ড বিশাল ধূমকেতু আমাদের দৃষ্টি পথবর্তী হইল। হালীর ধূমকেতুর ঐ দিনের উদয় বড়ই মনোরম বোধ হইল এবং স্বতই,—

ধূমকেতুর পূর্ণ অবয়ব প্রকটমান

পলাল ধূমসঙ্কাশং তারাগ্রহ বিমর্দ্দকং।
রৌদ্রং রুদ্রাত্মজং ক্রূরং তং কেতুং প্রণমাম্যহং॥

এই স্তোত্র আমাদের কণ্ঠ হইতে উচ্চারিত হইল, আমরা ধূমকেতুর উদ্দেশ্যে প্রণাম করিলাম। উহার বিশাল পুচ্ছ কুম্ভ (Aquarius) রাশির বিদূর (γ Aquarii) তারার উত্তর দিয়া, ধৃতরাষ্ট্র (@ Aquarii) তারার পশ্চিমে এবং গান্ধারী (β Aquarii) তারার উত্তরে ও পক্ষিরাজ রাশির এনিফ

(ϵ Pegasi) তারার দক্ষিণে বিষুব রেখা পার হইয়াছে। ঐ স্থানটি মকর (Capricorn) রাশির মাঝামাঝি স্থানের উত্তরে। মীন (Pisces) রাশির ১ম ও ২য় (γ and β Piscium) তারার উত্তরে অনেকগুলি ছোট ছোট তারা ধূমকেতুর পুচ্ছের মধ্য দিয়া দেখা যাইতেছিল। তারাগোলকের দিকে পুচ্ছ ঘন বলিয়া বোধ হয় তাহার মধ্য দিয়া কোন তারা দেখা যায় নাই, কিন্তু কেহ কেহ তারাগোলকের মধ্য দিয়াও ছোট ছোট তারা দেখিয়াছেন বলিয়া প্রকাশ করিয়াছেন। পুচ্ছের নিকটে কয়েকটি উল্কাপাত দেখিয়াছিলাম, এই সময়ে পুচ্ছের দৈর্ঘ্য প্রায় পাঁচকোটি মাইল হইবে। কেতুর তারাগোলক মীন (Pisces) রাশির দ্বিতীয় অংশে ও পুচ্ছ মকর (Capricornus) রাশির শেষ অংশ পর্যন্ত বিস্তৃত ছিল।

১৩ই মে, ৩০-এ বৈশাখ শুক্রবার ধূমকেতুর বিরাট স্বরূপ দেখিলাম বিশ্ব ছাইয়া পড়িয়াছে। মীন (Pisces) রাশির মধ্য হইতে প্রসারিত হইয়া গরুড় (Aquila) রাশিতে, গরুড় পৃষ্ঠে (@ Aquilace) পাদস্পর্শ করিয়াছে এবং ছায়াপথ পার হইয়া নৈঋর্তে কিছুদূর পর্যন্ত বিস্তৃত হইয়াছে। ঠিক যেন ত্রিবিক্রমের ন্যায় দুইপদে ঊর্ধ্ব এবং অধঃ অধিকার করিয়া তৃতীয় পদ ১৯-এ মে, ৫ই জ্যৈষ্ঠ বৃহস্পতিবার ধরণী পৃষ্ঠে স্থাপিত হইবে। কি মহিমময় দৃশ্য!

বিরাট স্বরূপ

১৪ই মে, ৩১-এ বৈশাখ শনিবার রাত্রি ২½ টার সময়ে দেখা গেল যে, ধূমকেতুর পুচ্ছ বৃশ্চিক (Scorpio) রাশি স্পর্শ করিয়াছে। ১৫ই মে, ১লা জ্যৈষ্ঠ রবিবার শনৈশ্চর (Saturn) ধূমকেতুর তারাগোলকের নিকটে পুচ্ছে আবৃত থাকিয়া দেখা দিতেছিলেন। ৮ই মে, ২৫-এ বৈশাখ রবিবার দণ্ড ০।২ পলে শনৈশ্চর পূর্বদিকে উদিত হন, তৎপূর্বে সূর্যের নিকটে থাকায় অদৃশ্য ছিলেন। ১৮ই মে, ৪ঠা জ্যৈষ্ঠ বুধবার কেতুমুণ্ড বা তারাগোলক দেখা যায় নাই। ঐ সময়ে উহা সূর্যের জ্যোতির্মণ্ডলের সীমার মধ্যে গিয়া উপনীত হইয়াছে, কিন্তু বিশাল পুচ্ছ পূর্ববৎ দেখা যাইতেছিল। ঐদিন একটি প্রকাণ্ড উল্কা ধূমকেতুর নিকট হইতে পূর্ব গগনপ্রান্ত দিয়া দক্ষিণ দিকে ছুটিয়া যাইতে দেখা গিয়াছিল। পক্ষিরাজ রাশির গোপদ (γ Pegasi) তারা অন্ত কেতুপুচ্ছে আবৃত দেখা গেল। নানা দেশের নক্ষত্রবিদ্‌গণ সকলেই স্থির করিয়াছিলেন যে, ১৯-এ মে-র পরে ধূমকেতু দীর্ঘকাল বৃহদাকারে সন্ধ্যার পরে পশ্চিম গগনে দেখা যাইবে। কিন্তু তাঁহারা হিসাবে একটু ভুল করিয়া-ছিলেন, ফলত ধূমকেতু পশ্চিম গগনে বৃহদাকার দেখা যায় নাই। ১৮ই মে ৪ঠা জ্যৈষ্ঠের পূর্ব গগনের পুচ্ছই সর্বাপেক্ষা বৃহদাকারে আমরা দেখিয়াছিলাম। কদাইকানল মানমন্দির হইতে মিঃ জে. এভারশেড তাঁহার পর্যবেক্ষণের যে বিবরণ দিয়াছিলেন, এখানে সেই মূল বিবরণ উদ্ধৃত হইল।

On the morning of May 17 and 18, which were quite

clear at Kodaikanul, the tail was a magnificent object between 3 a. m. and 5 a. m. passing over the star θ Aquilae, it could be traced as far as the Milkyway, or more than 100 degrees from the head. The portion of the tail nearest to the Earth and 90 degrees from the sun, did not appear any wider on the 18th than on the previous day, although its actual distance must have decreased greatly during the interval. On the 19th the sky was much obscured by hazy cloud, through which, nevertheless, the tail could be plainly seen. Its width was estimated to be $6\frac{1}{2}$ degrees at an altitude of about 20°.

মিঃ এভারশেডের পর্যবেক্ষণ

No observation was made on the morning of the 20th on account of clouds, but on the evening of that day the head of the Comet was seen after sunset, with a short tail (evidently much fore-shortened) directed in the normal way opposite to the sun.

১৯-এ মে-র উপগ্রহণের পরেই ধূমকেতু ও পৃথিবী পরস্পর বিপরীত দিকে গতিক্রমে একে অন্যের নিকট হইতে প্রচণ্ড বেগে দূরে সরিয়া যাইতেছিল। পরন্তু সূর্যের নিকট নীচস্থান হইতে ধূমকেতু দূরে চলিয়া যাইতেছিল। সেইজন্য ১৯-এ মে-র পরেই উহার পুচ্ছ ছোট হইয়া গিয়াছিল, সে দিন আবার শুক্লপক্ষের একাদশী জ্যোৎস্নার উৎপাতে ধূমকেতুর পুচ্ছ সন্ধ্যার পরে পশ্চিম গগনে বেশ স্পষ্ট দেখা যায় নাই। উপগ্রহণের পূর্বে ধূমকেতু ও পৃথিবী পরস্পর পরস্পরের অভিমুখে ক্রমে নিকটে আসিতেছিল, পরন্তু সে সময়ে শুক্লপক্ষ বিধায় শেষ রাত্রে অন্ধকার আকাশে পুচ্ছের পূর্ণ বিকাশ হইয়াছিল সেইজন্যই আমরা দীর্ঘকাল উহাকে বৃহদাকারে পূর্ব গগনেই দেখিয়াছি। হয়তো ১৯-এ মে উপগ্রহণের পূর্ববর্তী ঊষায় পূর্ব গগনপ্রান্ত হইতে মধ্যগগন হইয়া পশ্চিম গগনের দিকে যতদূর পর্যন্ত দেখা গিয়াছিল, সন্ধ্যাকালেও ঠিক তেমনই পশ্চিম গগনপ্রান্ত হইতে মধ্যগগনের পূর্বদিকে ততদূর পর্যন্ত বিস্তৃত হইয়াছিল, কিন্তু চন্দ্রের কিরণে সমাচ্ছন্ন থাকায় উহা দেখিতে পাওয়া যায় নাই।

হিসাবের ভুল

দেশ-বিদেশের নক্ষত্রবিদ্‌গণ গণনা করিয়া বলিয়াছিলেন যে, ১৯১০ খ্রীস্টাব্দের ১৯-এ মে (নক্ষত্রবিদ্যার মতে ১৮ই মে) বৃহস্পতিবার প্রাতে হালীর ধূমকেতুকে সূর্যবিম্বের উপর দিয়া গমন করিতে দেখা যাইবে। ঐ সময়ে আমাদের পৃথিবী ধূমকেতুর পুচ্ছের মধ্য দিয়া গমন করিবে। এই দুর্লভ জ্যোতিষিক ঘটনা প্রত্যক্ষ করিবার জন্য আমরা নির্দিষ্ট সময়ে কালো কাচ ও বাইনোকুলার সহ, (তখন

আমাদের দূরবীক্ষণ ছিল না) প্রস্তুত হইয়া ৮টা ১৫ মিনিটের পূর্ব হইতে সূর্যমণ্ডল পর্যবেক্ষণ করিতে আরম্ভ করিয়াছিলাম। আকাশ নির্মল ও প্রকৃতি শান্ত ছিল। মধ্যে মধ্যে শুভ্র মেঘখণ্ড সূর্যমণ্ডলের উপর দিয়া ভাসিয়া যাইতেছিল, কিন্তু তাহাতে পর্যবেক্ষণের কোন বাধা হয় নাই, বরং দৃশ্য মনোরম ছিল। কিছুক্ষণ পরে সূর্যমণ্ডলের মধ্যস্থলের একটু দূরে কৃষ্ণবর্ণের একটি চিহ্ন দেখিতে পাইয়া উহাই ধূমকেতুর মুণ্ড বোধে, আনন্দে উৎফুল্ল হইয়া উঠিলাম। কিন্তু পরক্ষণে উপগ্রহণের স্পর্শকাল এবং ঐ চিহ্নের অবস্থানের বিষয় চিন্তা করিয়া এবং অনেকক্ষণ পর্যন্ত নিবিষ্টচিত্তে পরিদর্শন করিয়াও ঐ চিহ্নের কোন গতি লক্ষিত না হওয়ায়, উহা যে ধূমকেতুর মুণ্ড নহে তাহা স্পষ্ট বুঝিতে পারিলাম। তৎপরে ঐ চিহ্নের নিম্নে মনোযোগ আকৃষ্ট হওয়ায় আরও কয়েকটি চিহ্ন দেখিতে পাইয়া বুঝিলাম, উহা সৌরকলঙ্ক ভিন্ন আর কিছুই নহে। পরেও কয়েকদিন আমরা ঐ সৌরকলঙ্ক দেখিয়াছিলাম। যাহা হউক আমরাই-যে কেবল উপগ্রহণ দর্শনে হতাশ হইয়াছিলাম তাহা নহে, পৃথিবীর কোন মানমন্দির হইতে উপগ্রহণ দেখা যায় নাই। আমরা শুনিয়াছিলাম, মাদ্রাজের কদাইকানল মানমন্দিরের ও কলিকাতার সেণ্ট জেভিয়ার্স কলেজের মানমন্দিরের অধ্যক্ষগণ উপগ্রহণের সময়ে সূর্যবিম্বের অনেকগুলি ফটো তুলিবেন। ধূমকেতুর মুণ্ডস্থ উল্কাপিণ্ডগুলির মধ্যে কোনও একটি যদি কিঞ্চিন্মাত্র সূর্যালোক অবরোধ করে তবে তাহা ঐ সকল ফটোতে ধরা পড়িবে।

Transit বা উপগ্রহণ

কদাইকানল মানমন্দিরের সুযোগ্য অধ্যক্ষ মিঃ জে. এভারশেড উপগ্রহণের সময়ে প্রাতে ৮টা ৫৯ মিনিট হইতে ১০টা ১৯ মিনিটের মধ্যে আটখানি ফটো তুলিয়াছিলেন, কিন্তু তাহার কোনটিতেই সূর্যবিম্বের উপরে ধূমকেতুর মুণ্ডের সন্ধান পাওয়া যায় নাই। তাঁহার পর্যবেক্ষণের বিবরণ সম্বলিত পুস্তিকা (যাহা তিনি অনুগ্রহপূর্বক আমাদিগকে পাঠাইয়া দিয়াছিলেন) হইতে জানা যায় যে, ঐ সমস্ত ফটোগ্রাফের মধ্যে ৯টা ৩২ মিনিট, ৯টা ৩৮ মিনিট, ৯টা ৫৬ মিনিট এবং ১০টা ১৯ মিনিটের সময়ে যে-সকল ছবি উঠিয়াছে, সেগুলি সর্বাপেক্ষা সুস্পষ্ট এবং ঐ সকল ছবিতে সৌর-মণ্ডলের খুঁটিনাটি সমস্ত অবস্থাই ধরা পড়িয়াছে। নক্ষত্রবিদ্ এভারশেড প্রুশিয়ার কীল মানমন্দির হইতে তারযোগে অবগত হইয়াছিলেন যে, প্রাতে ৮টা ৫৯ মিনিটের সময়ে উপগ্রহণ আরম্ভ হইবে এবং পূর্ণ এক ঘণ্টা পরে মুক্তি হইবে। তিনি লিখিয়াছেন, "যদি উপগ্রহণের আরম্ভ ও মুক্তি কালের গণনা ঠিক হইয়া থাকে তাহা হইলে ৯টা ৩২ মিনিট, ৯টা ৩৮ মিনিট ও ৯টা ৫৬ মিনিটের চিত্রে ধূমকেতুর মুণ্ড ধরা পড়িবার কথা। কিন্তু ধরা পড়ে নাই। আর যদিও-বা সৌরবিম্বের উপর দিয়া ধূমকেতুর মুণ্ড গমন করিয়া থাকে তাহা হইলে

কদাইকানল মানমন্দিরের প্রচেষ্টা

ঐ চিহ্ন এত ক্ষুদ্র ও অস্পষ্ট যে সৌরবিম্বের উপরিভাগে অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কালো ও অস্পষ্ট দাগের মধ্যে ধূমকেতুর চিহ্ন চিনিয়া লওয়া অসাধ্য। অন্যদিকে 'সিয়ানোজেন' কিরণ বিকীরক মুণ্ড সম্ভবত অত্যন্ত বড় ও বিস্তৃত হওয়ায় তদ্বারা অতি সামান্য পরিমাণেও সূর্যালোক অবরুদ্ধ হয় নাই। সেইজন্যই ফটোগ্রাফের প্লেটে কোন দাগ পড়ে নাই। আটখানি চিত্রের মধ্যে ১০টা ১৯ মিনিটের চিত্রখানি সর্বাপেক্ষা উত্তম, কিন্তু ঐখানি মুক্তির প্রায় কুড়ি মিনিট পরে তোলা হইয়াছে। ঐ চিত্রখানিতে সূর্যবিম্বের মধ্যবিন্দু হইতে ৭´৬ উত্তর দিকে এবং ১৬° পূর্ব দিকে একটি কৃষ্ণবর্ণের ক্ষুদ্র চিহ্ন ধরা পড়িয়াছে। ঐ চিহ্নের ব্যাস ৭ ইঞ্চি, উহা অস্বচ্ছ এবং সুগোল নহে। ঐ চিত্রটি তুলিবার পূর্বে প্রায় ১৮ মিনিট আকাশ মেঘাচ্ছন্ন ছিল এবং পরেও এক ঘণ্টা আর চিত্র তুলিবার অবকাশ পাওয়া যায় নাই। সেইজন্য ঐ দাগটির গতি ছিল কি না, এবং থাকিলে উহা ধূমকেতুর গতির সমান কিনা, তাহা পরীক্ষা করিবার আর সুযোগ হয় নাই। পূর্ববর্তী আর কোন চিত্রে ঐ দাগটি ধরা পড়ে নাই"। সুতরাং দেখা যাইতেছে যে, মিঃ এভারশেড উপগ্রহণ সম্বন্ধে নিঃসন্দেহ হইতে পারেন নাই। নক্ষত্রবিদ্যার গণনায় বিশ্বাস করিতে হইলে উপগ্রহণ হয় নাই একথা বলা চলে না। ধূমকেতুর মুণ্ড যদি অন্যান্য গ্রহের ন্যায় জমাট বাঁধিয়া কঠিন অবস্থায় পরিণত হইত, তাহা হইলে উপগ্রহণ দর্শনে কেহই হতাশ হইতেন না। আমরা কয়েকবার সূর্যমণ্ডলের উপর দিয়া বুধ গ্রহকে যাইতে দেখিয়াছি, ঐ চিহ্ন বেশ সুগোল ও গাঢ় কালো ছিল। ধূমকেতুর মুণ্ড একে তো পরস্পর বিচ্ছিন্ন উল্কাপিণ্ডের সংমিশ্রণে গঠিত, তাহাতে আবার সূর্যের উত্তাপে উহাদের ক্ষুদ্র অংশ পরস্পর হইতে আরও বিশ্লিষ্ট হইয়া অত্যন্ত সম্প্রসারিত হওয়ায় উহার মধ্য দিয়া সূর্যালোক অবাধে পরিচালিত হইয়াছিল। তাই উপগ্রহণ দেখা যায় নাই।

উপগ্রহণের দিন সন্ধ্যাকালে আমরা ধূমকেতু দেখিতে পাই নাই। ধূমকেতুর মুণ্ড ঐ সময়ে সূর্যের কিরণমণ্ডলের মধ্যে ছিল। মুণ্ড না দেখা গেলেও পুচ্ছ পশ্চিম গগনপ্রান্ত হইতে পূর্ব গগনের দিকে বিস্তৃত দেখা সম্ভব ছিল, কিন্তু জ্যোৎস্নার জন্য তাহাও দেখা যায় নাই। পরবর্তী শেষ রাত্রে এবং তাহার পরেও ২০-এ মে-র রাত্রিশেষে, যখন ধূমকেতু পশ্চিম গগনে চলিয়া গিয়াছিল তখনও আমরা পূর্ব গগনে ধূমকেতুর লঘু পুচ্ছ দেখিয়াছি। উপগ্রহণের পরে অর্থাৎ, নক্ষত্রবিদ্যার মতে ১৯-এ মে-র নিশা শেষে ৪টার সময়ে, অন্যান্য দিনের ন্যায় ধূমকেতুর পুচ্ছ পূর্ব গগনপ্রান্ত হইতে মধ্যগগন অতিক্রম করিয়া পশ্চিম গগন প্রান্তে বিস্তৃত দেখা গেল। তবে অন্য দিন যেমন গাঢ় দেখা যাইত আজ তত গাঢ় নহে। আজ যেন অত্যন্ত হালকা অর্থাৎ পুচ্ছকণা সকল অধিকতর বিস্তৃত হইলে, কিম্বা দ্বিধাবিভক্ত হইয়া গেলে যেমন হওয়া উচিত তেমনই দেখিয়াছি।

ধূমকেতুর পুচ্ছে আমাদের আশ্রয়ভূতা মাতা বসুন্ধরার অবস্থান

অবস্থাদৃষ্টে মনে হয়, পুচ্ছ এমনভাবে বিস্তৃত যে. আকাশ হইতে ধরণীতল ও ধরণী অতিক্রম করিয়া অপর দিকেও প্রসারিত। সুতরাং পুচ্ছের মধ্যে সচন্দ্র পৃথিবীর অবস্থান এবং পৃথিবীর উভয় পার্শ্বেই পুচ্ছের বিস্তৃতি বিদ্যমান। অন্ধকার বলিয়া শেষরাত্রে পূর্ব গগনপ্রান্ত হইতে বিস্তৃত অনিবিড় পুচ্ছ দেখিতে পাওয়া গিয়াছে এবং সন্ধ্যার পরে জ্যোৎস্নার জন্য অনিবিড় পুচ্ছ দেখা যায় নাই। নক্ষত্রবিদ্যার মতে ২০-এ মে-র শেষরাত্রেও ধূমকেতুর অতি হাল্কা পুচ্ছ পূর্ব রাত্রি অপেক্ষাও সুনিবিড় দেখা গিয়াছে। আজ পক্ষিরাজ রাশির গোপদ (γ Pegasi) ও ধ্রুবমাতা রাশির প্রতিষ্ঠা (@ Andromedae) তারাদ্বয়ের ঠিক মধ্যস্থল দিয়া পুচ্ছের বিস্তৃতি দেখা গেল। পুচ্ছের দৈর্ঘ্য পূর্বানুরূপ ছায়াপথের অপর পার্শ্ব পর্যন্ত স্পষ্ট দেখা গিয়াছে। পৃথিবীর উভয় দিকেই পুচ্ছের বিকাশ দেখিয়া মনে হয় ঐ সময়ে আমাদের আশ্রয়ভূতা মাতা বসুন্ধরা, সহচর চন্দ্রকে সঙ্গে লইয়া ধূমকেতুর পুচ্ছের মধ্য দিয়া গমন করিয়াছিলেন, এবং পুচ্ছের মধ্যে প্রবেশ হইতে নির্গমন কাল কিঞ্চিদধিক ৪৮ ঘণ্টা হইবে। ১৯-এ মে, (সিভিল তারিখ) আজ সমস্ত দিবাভাগই আকাশ যেন মৃদু কুয়াশায় আবৃত, সৌরতাপ মন্দীভূত বোধ হইয়াছে। অপরাহ্ণ ২টার পর হইতে সন্ধ্যা পর্যন্ত আকাশে সূর্যের নিকট হইতে পূর্বগগনের দিকে বেশি ও পশ্চিম গগনের দিকে কম কুয়াশার ন্যায় লঘু সূক্ষ্মরেখা বিস্তার দেখা গিয়াছে. উহাই কি ধূমকেতুর পুচ্ছ ? কে জানে! জগদানন্দ রায় মহাশয় লিখিয়াছেন, "আজ ধূমকেতুর পুচ্ছের মধ্য দিয়া পৃথিবীর গমন অনিবার্য, এবং পৃথিবী কেতুর পুচ্ছের মধ্য দিয়া গমন করিয়াছে ইহা ঠিক, যেহেতু আজ সূর্যের উদয়াস্তের কিছু বৈলক্ষণ্য দেখিয়াছি, সূর্যের অরুণিমা মোটেই ছিল না, সূর্য যেন সাদা হইয়া উদিত ও অস্তগত হইয়াছে।"

আমাদের অনুমান ঠিক কিনা সন্দেহ থাকায় বড় বড় মানমন্দিরের অধ্যক্ষগণের পর্যবেক্ষণের ফল জানিবার প্রতীক্ষায় ছিলাম। দুইজন নক্ষত্রবিদের পর্যবেক্ষণের ফল পূর্বে উল্লেখ করা হইয়াছে। মিঃ এভারশেড ২০-এ মে শেষরাত্রে আকাশ মেঘাচ্ছন্ন থাকায় পর্যবেক্ষণের সুযোগ পান নাই, কিন্তু ২১-এ মে যখন কলম্বো হইতে দূরে সমুদ্রে ছিলেন তখন শেষরাত্রি ৪½ টার সময়ে পূর্বগগনে বিন্যস্ত ধূমকেতুর পুচ্ছ দেখিয়াছিলেন। তিনি লিখিয়াছেন, "১৮ই মে-র পুচ্ছ যেমন দেখিয়াছিলাম আজিও ঠিক তেমনই, কিন্তু বেশি লঘু দেখিলাম, উহা পক্ষিরাজ রাশির চতুরস্রের (a, β, γ Pegasi এবং a Andromedae তারা চতুষ্টয়ে চতুরস্র বিরচিত) মধ্য দিয়া বিন্যস্ত ছিল. চতুরস্রটি পুচ্ছের মৃদু আলোকে আলোকিত হইয়াছিল। পুচ্ছ ছায়াপথ পর্যন্ত স্পষ্ট দেখা যাইতেছিল। পক্ষিরাজ রাশির এপ সাইনল (ϵ Pegasi) তারা পুচ্ছের ঠিক মাঝে ও গরুড়

মিঃ জে. এভারশেডের অভিমত

রাশির থিটা (θ Aquilae) তারা পুচ্ছের দক্ষিণপ্রান্তে বিদ্যমান ছিল। উষার পূর্বে ইহাই আমার শেষ পর্যবেক্ষণ। ইহা বিশেষ উল্লেখযোগ্য যে, ধূমকেতুর মুণ্ড যখন সূর্যকে অতিক্রম করিয়া পশ্চিম গগনে চলিয়া গিয়াছে তখনও দুই দিন পর্যন্ত ক্ষীণ আলোকরেখার ন্যায় পুচ্ছ পূর্ব গগনে দেখা গিয়াছিল। ১৮ই মে পুচ্ছ পৃথিবীর দিকে নিশ্চয়ই দ্রুত অগ্রসর হইতেছিল এবং অত্যন্ত সম্প্রসারিত হইয়া পৃথিবীকে আবৃত করায় অদৃশ্য হইয়া পড়িয়াছিল।"

মিঃ আর. টি. এ. ইনেস বলিয়াছেন, "আমাদের পৃথিবী ধূমকেতুর পুচ্ছে প্রবেশ করিয়াছিল বটে, কিন্তু পৃথিবীর চৌম্বক বিকর্ষণের প্রভাবে পুচ্ছ আমাদের বায়ুমণ্ডল স্পর্শ করে নাই, দ্বিধাবিভক্ত হইয়া পৃথিবীর উভয় পার্শ্বে দূরে পরিচালিত হইয়া তাহার গমনপথ মুক্ত করিয়া দিয়াছিল। কেবল মাত্র সূর্যেরই-যে বিকর্ষণ শক্তি আছে এবং ঐ শক্তি বলে ধূমকেতুর পুচ্ছ দূরে চালিত হয় তাহা নহে, সূর্যের ন্যায় অন্যান্য গ্রহেরও বৈদ্যুতিক বিকর্ষণ শক্তি আছে।"

মিঃ আর. টি. এ. ইনেসের অভিমত

পৃথিবী যদি পুচ্ছে প্রবেশ করিয়া থাকে, তাহা হইলে আমরা এই বুঝি যে, পুচ্ছের যে-অংশ পৃথিবীর উভয় দিকে বহু দূরে, পৃথিবীর ছায়ার বাহিরে, সূর্যালোকে প্রতিফলিত হইয়াছিল, তাহাই সূর্যোদয়ের পূর্বে পূর্ব গগনে ও সূর্যাস্তের পরে পশ্চিম গগনে দেখা গিয়াছিল। যে অংশ ভূপৃষ্ঠে লম্বিত ছিল তাহা সূর্যের কিরণে স্পষ্ট দেখা না গেলেও সমস্ত দিন কুয়াশার ন্যায় প্রতীয়মান হইয়াছিল এবং পৃথিবীর বিপরীত দিকের অংশ রাত্রিকালে ভূচ্ছায়ার মধ্যে থাকায় দেখিতে পাওয়া যায় নাই। অবশ্য পুচ্ছের ঐ প্রকার অবস্থান পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলের বাহিরে ছিল।

লেখকের অভিমত

২১-এ মে, ৭ই জ্যৈষ্ঠ শনিবার মুণ্ড ধূমকেতু পশ্চিম গগনে, সূর্যের পূর্বদিকে অনেক দূরে চলিয়া গিয়াছিল এবং পুচ্ছও সন্ধ্যাকালে পশ্চিম গগনে ক্রমশই স্পষ্টতর হইতেছিল। ঐদিন মিথুন (Gemini) রাশির প্রথমাংশে, আর্দ্রা-নক্ষত্রে ধূমকেতু দেখা যায়। ২৫-এ মে, ১১ই জ্যৈষ্ঠ বুধবার হ্রদসর্প (Hydra) রাশিস্থ, (হিন্দু জ্যোতিষের কর্কট রাশিস্থ)। অশ্লেষা নক্ষত্রের যোগ তারা বাসুকির (ξ Hydrae) সামান্য উত্তরে দেখা যায়। ইহাতে বুঝা যাইতেছে যে, উপগ্রহণের পর হইতেই ধূমকেতু অত্যন্ত দ্রুত গমন করিতেছে। ২৪-এ এপ্রিল প্রথম দর্শনের পরে মীন (Pisces) ও মেষ (Aries) রাশি অতিক্রম করিতে উহার একমাস সময় লাগে। আর উপগ্রহণের পরে ৬ দিনে বৃষ (Taurus), মিথুন (Gemini) ও কর্কট (Cancer) এই তিনটি রাশি অতিক্রম করে। তাই বলিয়া প্রকৃতপক্ষে যে ধূমকেতু সূর্যের নিকটতম স্থানের গতি অপেক্ষা দ্রুত চলিতেছে তাহা নহে। উপগ্রহণের পূর্বে ধূমকেতু ও

উপগ্রহণের পরে ধূমকেতুর দ্রুতগতির কারণ

পৃথিবী পরস্পরের অভিমুখে আসিতেছিল বলিয়া উহার গতি মন্দ এবং উপগ্রহণের পরে পরস্পর বিপরীত দিকে গতি ক্রমে দূরে চলিয়া যাইতেছিল বলিয়া উহার দ্রুত গমন দেখা গিয়াছে। ৩১-এ মে, ১৭ই জ্যৈষ্ঠ মঙ্গলবার ধূমকেতু মঘা নক্ষত্রে দেখা যায়, আকারে খুব ছোট হইয়া গিয়াছে।

৪ঠা জুন, ২১-এ জ্যৈষ্ঠ শনিবার কৃষ্ণা দ্বাদশী, হ্যালীর ধূমকেতু ষষ্ঠাংশ রাশির ১ম (*a* Sextantis) তারা হইতে সামান্য একটু ঈশান কোণের দিকে ছিল, আকারে আরও ছোট হইয়া গিয়াছে। ৭ই জুন, ২৪-এ জ্যৈষ্ঠ মঙ্গলবার ধূমকেতু ষষ্ঠাংশ রাশির ১ম (*a* Sextantis) তারার সমসূত্রপাতে কিছু পূর্বে দেখা গেল, ঐ স্থান ঠিক বিষুব রেখার উপরে। ১৮ই জুন, ৪ঠা আষাঢ় শনিবার শুক্লা একাদশী জ্যোৎস্নার জন্য শুধুচক্ষে দেখিতে পাওয়া যায় নাই, বাইনোকুলারে বেশ ভাল দেখা গিয়াছিল।

হ্যালীর ধূমকেতুর বিদায় গ্রহণ

২৪-এ জুন, ১০ই আষাঢ় শুক্রবার কৃষ্ণা দ্বিতীয়া ধূমকেতু অতি ক্ষুদ্র আকারে ষষ্ঠাংশ (Sextant) রাশির প্রান্তভাগে দেখা যায়। ২৬-এ জুন, ১২ই আষাঢ় রবিবার সন্ধ্যার পরে হ্যালীর ধূমকেতু অত্যন্ত ক্ষীণ জ্যোতি, ৬ষ্ঠ শ্রেণীর তারার ন্যায় শুধুচক্ষে দেখা যায়, বাইনোকুলারে অতি ক্ষুদ্র পুচ্ছ দেখা যাইতেছিল। শুধুচক্ষে উহাকে ধূমকেতু বলিয়া চেনা সম্ভব ছিল না, একটু সাদা দাগ বা অতি ক্ষুদ্র নীহারিকার ন্যায় প্রতীয়মান হইতেছিল। ঐ সময়ে ধূমকেতু বিষুব রেখার দক্ষিণে ষষ্ঠাংশ রাশি অতিক্রম করিয়া, সিংহ রাশির দক্ষিণ পূর্ব প্রান্ত দিয়া গমন করিতেছিল, গতিও মন্থর হইয়া পড়িয়াছিল। বলা বাহুল্য এই সময়ে ধূমকেতু ঊর্ধ্ব গগনে, উচ্চস্থানের দিকে, দূর হইতে দূরে চলিয়া যাইতেছিল। ৬ই জুলাই, ২২-এ আষাঢ় বুধবার অমাবস্যা, ধূমকেতু বাইনোকুলারে দেখিলাম, সিংহ (Leo) রাশির দক্ষিণ-পূর্ব প্রান্তে আসিয়া পৌছিয়াছে।

৮ই জুলাই, ২৪-এ আষাঢ় শুক্রবার আজও আমরা হ্যালীর ধূমকেতুকে কাংস্য (Crater) রাশিতে বাইনোকুলারে দেখিয়া শেষ বিদায় অভিনন্দন জ্ঞাপন করিলাম। ইহার পরে শুক্লপক্ষ বিধায় ও আকাশ মেঘাচ্ছন্ন থাকায় আর দেখিবার সুযোগ হয় নাই। অতঃপর হ্যালীর ধূমকেতু লোকের দৃষ্টিপথ বহির্ভূত হইয়া, তাহার সুদীর্ঘ পথ পরিভ্রমণের জন্য আমাদের নিকট হইতে বিদায় গ্রহণ করিল। আমরা আর এ জীবনে উহাকে দেখিব না। ৭৬ বৎসর পরে, ১৯৮৬ খ্রীস্টাব্দের ফেব্রুয়ারি মাসে, আমাদের বংশধরগণের নয়নপথে হয় তো আর এক বিভীষিকাময়ী মূর্তিতে আবির্ভূত হইয়া আতঙ্কের সঞ্চার করিবে।

হ্যালীর ধূমকেতুর প্রতি বিদায় অভিনন্দন

"বিশ্বের বিস্ময় তুমি চলে যাবে না জানি কোথায় ;
এ জন্মে তোমার সনে দেখা আর নাহি হবে হায় !"

প্রবাসী, জ্যৈষ্ঠ ১৩১৭ সাল।

(প্রথম সংস্করণ)

এই পুস্তকের ৪৯ পৃষ্ঠায় উইলিয়াম রীড বলিয়াছেন, "……আমার মনে হয় পৃথিবীতেও কোন দিন একটি বড় ধূমকেতুর উল্কা আসিয়া পড়িয়া থাকিতে পারে।" তাঁহার কথা উপলক্ষ করিয়া অধুনা পৃথিবীর নানাস্থানে উল্কাপাতের ফলে উৎপন্ন খাতের সন্ধান করা হইতেছে।

কয়েক বৎসর পূর্বে ক্যানাডার রাজকীয় বিমানবহর-কর্তৃক গৃহীত কুইবেক উপবিভাগের উত্তর প্রদেশের এক ফটো-চিত্রে হডসন ও আনগাভা উপসাগরের মধ্যবর্তী উষর ক্ষেত্রে একটি বিশাল জলাশয় দেখিতে পাওয়া যায়। এ পর্যন্ত ভূতত্ত্বের দিক দিয়া ঐ খাতটি সম্বন্ধে কোন গবেষণা হয় নাই। রয়েল অ্যাস্ট্রনমিকেল সোসাইটির ১৯৫০ খ্রীস্টাব্দের সেপ্টেম্বর-অক্টোবর মাসের জর্ণালে অণ্টেরিওর ভূতত্ত্ব ও খনিজ বিজ্ঞানের রাজকীয় প্রদর্শনাগারের অধ্যক্ষ ডঃ ভি. বি. মীন তাঁহাদের গবেষণার বিষয়ে এক প্রবন্ধ লেখেন, তাহাতে তিনি বলিয়াছেন যে, আগ্নেয় বা তুষার-ঘটিত কারণে এই প্রকার খাত উৎপন্ন হইতে পারে না।

ঐ স্থানে চুম্বকবিধির ব্যতিক্রম লক্ষ করিয়া প্রমাণ পাওয়া গিয়াছে যে, কোন এক অতীত যুগে, উত্তর আমেরিকার তুন্দ্রা অঞ্চলে (উপমেরু প্রদেশে) একটি বৃহৎ উল্কাপাতের ফলে ঐ ডিম্বাকৃতি খাতটি উৎপন্ন হইয়া থাকিবে। তিনি বলিয়াছেন ১৯৫১ খ্রীস্টাব্দের জুলাই এবং আগস্ট মাসে প্রদর্শনাগারের জাতীয় ভৌগোলিক সমিতি ঐ খাতটি পরিদর্শনে গমন করেন। তাঁহারা তিন সপ্তাহ কাল ঐ স্থানের ভূমির উপরে খনি ও চৌম্বক নির্দেশক যন্ত্র পরিচালনা করিয়া বিশেষ কোন ফল পান নাই। অবশেষে ফিরিয়া আসিবার দুইদিন পূর্বে খাতের পূর্ব প্রান্তের আবেষ্টনীর ধারে চৌম্বক ব্যতিক্রম ধরা পড়ে। তাহাতে তাঁহারা সিদ্ধান্ত করেন যে, ভূনিম্নস্থ কোন বৃহৎ ধাতব পদার্থ হইতে ঐ ব্যতিক্রম ঘটিতেছে। ঐ ধাতব পদার্থ কোন উল্কার লৌহ মিশ্রিত অবশেষ হইবে, নতুবা সাধারণ ভূমিতলে ঐ প্রকার ব্যতিক্রম সম্ভব নহে।

ডঃ মীন ঐ খাতের নাম দিয়াছেন 'চাব্‌ব আগ্নেয় গিরিমুখ' (Chubb Crater)। উহার অবস্থান অক্ষাংশ ৬১° ১৭′ উত্তর এবং দ্রাঘিমাংশ ৭৩° ৪০′ পশ্চিম। উহার মুখের ব্যাস ২ মাইল। স্বল্পস্থায়ী গ্রীষ্মকালেও খাতটি বরফে ঢাকা থাকে। তথাপি ১৯৫১ খ্রীস্টাব্দের গ্রীষ্মকালে মানরজ্জু দ্বারা প্রমাণ পাওয়া গিয়াছে যে, খাতটি ৮৫০ ফুট গভীর এবং ক্যানাডার অন্যতম সর্বাধিক গভীর হ্রদ। খাতের পৃষ্ঠদেশ হইতে উত্তর-পূর্বদিকে তাহার মুখের বেষ্টনী ৫০০ ফুট উচ্চ ও ৩৫° ক্রমনিম্ন বা ঢালু। সুতরাং উহার মোট গভীরতা ১৩৫০ ফুট। মুখের বেষ্টনীর অন্যান্য অংশ ৩০০ ফুট উচ্চ, বহির্ভাগের ক্রমনিম্নতা গড়ে ২৫° অংশ কিন্তু শৃঙ্গের উপরিভাগ প্রশস্ত ও কিঞ্চিৎ

বক্র। কতিপয় ফাটল মুখের আবেষ্টনী ভেদ করিয়া কিরণরেখার ন্যায় চতুর্দিকে বিস্তৃত রহিয়াছে। ঐ ফাটলের কোন কোনটি ২০০ ফুট গভীর। আশে-পাশে স্ফটিকবৎ বহু প্রস্তরখণ্ড ছড়ান আছে, তাহা দেখিয়া তাঁহারা অনুমান করেন যে, ঐগুলি উল্কার অবশেষ। খাতের মুখের নিকট কোন প্রকার তুষার-ঘটিত পদার্থ বিদ্যমান না থাকায় খাতটি যে অতি প্রাচীন তাহাতে কোন সন্দেহ নাই। ডঃ মীন মনে করেন উহা ৩০০০ হইতে ১৫০০০ বৎসর পূর্বের খাত। আমাদের মনে হয়, ঐ খাত যদি সত্যই উল্কাপাতের ফলে উৎপন্ন হইয়া থাকে তবে পৃথিবীর অবস্থা যখন কর্দমময় অথবা তদপেক্ষাও কোমল ছিল, উল্কাটি সেই সময়ে পড়িতে পারে, নতুবা ৩০০০ হইতে ১৫০০০ বৎসর পূর্বে পৃথিবীর অবস্থা যথেষ্ট কঠিন হইয়াছিল, তখন উল্কাপাতের ফলে ঐরূপ গভীর খাত উৎপন্ন হওয়া সম্ভব নহে।

পূর্বোক্ত প্রমাণ সকল যদি সত্য হয় তবে 'এরিজোনা' খাতের উৎপত্তিও উল্কাপাতের ফলে হইয়াছে তাহা প্রমাণিত হয়। 'এরিজোনা' খাতের মুখের ব্যাস ৪১৫০ ফুট ও ৫৭৫ ফুট গভীর। সুতরাং সকল দিকের পরিমাণে 'চাব্‌ব' খাতের দ্বিগুণেরও অধিক বড়। পশ্চিম অস্ট্রেলিয়ার উল্‌ফ ক্রীকের নিকট এই শ্রেণীর আর একটি খাত ১৯৪৭ খ্রীস্টাব্দে আবিষ্কৃত হইয়াছিল। উহার মুখের ব্যাস ২৭০০ ফুট ও গভীরতা ২০০ ফুট। ১৯৪৯ খ্রীস্টাব্দে উহার নিকটবর্তী প্রদেশে উল্কাবশেষ পাওয়া যায়, তাহাতে ঐ খাতটিকেও উল্কাপাতের ফলে উৎপন্ন মনে করা হইতেছে।

ক্যানাডার খনি ও কলা বিভাগের বৈজ্ঞানিকগণ পূর্বোক্ত খাত হইতেও বৃহত্তর একটি খাতের সন্ধান দিয়াছেন। ঐ খাতটি অণ্টেরিও ব্রেণ্ট নামক স্থানের ৪ মাইল উত্তরে য়্যালগক্কিন প্রভিন্সিয়াল পার্কে অবস্থিত। ক্যানাডার জিওলজিকেল সার্ভের এরোপ্লেন হইতে গৃহীত ফটোগ্রাফ হইতে উহা আবিষ্কৃত হইয়াছে। এই খাতটির উৎপত্তির কারণ যাহাই হউক না কেন উহা যে অতীব পুরাতন এবং তুষার যুগের পূর্বতন কালে উৎপন্ন তাহা ডোমিনিয়ন মানমন্দিরের ডঃ পিটার এম. মিলম্যান তাঁহার সহকর্মিগণ সহ ঐ প্রদেশের অবস্থা পর্যবেক্ষণ করিয়া প্রকাশ করিয়াছেন।

মেনিটোবার সিডার হ্রদের চারিপার্শ্বে তুষার যুগের উপলখণ্ড সকল বিক্ষিপ্ত, এবং খাত মুখের মৌলিক গোলত্বের বিশেষ পরিবর্তন দেখিয়া উহার উৎপত্তির কারণ স্থির করা দুঃসাধ্য। জিওগ্রাফিক্যাল সার্ভের ডঃ এইচ. এম. এ. রাইস সিদ্ধান্ত করিয়াছেন যে, উহা আগ্নেয় নহে। পরন্তু খাতের মৌলিক গোলাকার মুখের এত রূপান্তর হইয়াছে যে, তাহার উৎপত্তির কারণ নির্ণয় করা সহজ নহে। তবে একটি বৃহৎ উল্কাপাতের ফলে উহার উৎপত্তি অসম্ভব নাও হইতে পারে। বর্তমানে উহার স্বপক্ষে বা বিপক্ষে কোন প্রমাণ নাই, এ সম্বন্ধে এখনও গবেষণার প্রয়োজন আছে।

[হারভার্ড মানমন্দিরস্থ স্কাই পাব্লিশিং করর্পোরেশন-কর্তৃক প্রকাশিত ১৯৫১ খ্রীস্টাব্দের নভেম্বর মাসের 'স্কাই এণ্ড টেলিস্কোপ' মাসিক পত্রিকা হইতে অনূদিত।]

রাধাগোবিন্দ প্রসঙ্গে এম. কে. ভেইনু বাপু

[রাধাগোবিন্দ চন্দ্র সম্পর্কে আধুনিক জ্যোতির্বিজ্ঞান গবেষণায় ভারতের শ্রেষ্ঠ বিজ্ঞানী এম. কে. ভেইনু বাপুর শ্রদ্ধাঞ্জলি—লিখেছেন ডঃ জগদীশচন্দ্র ভট্টাচার্য, ডিরেকটর, ইণ্ডিয়ান ইনস্টিটিউট অব অ্যাস্ট্রোফিজিক্‌স, ব্যাঙ্গালোর]

বিজ্ঞানীমহলে স্বর্গীয় রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের নাম খুব পরিচিত না হলেও, নক্ষত্রবিজ্ঞানে তাঁর দান অতুলনীয়। রাধাগোবিন্দ চন্দ্র কোনও বড় মানমন্দিরের সঙ্গে যুক্ত ছিলেন না, বড় টেলিস্কোপ এবং অতি আধুনিক যন্ত্রপাতির ব্যবহারের সুযোগ তিনি পান নি। তাঁর ছোট তিন ইঞ্চি ব্যাসের দূরবীণ দিয়ে রাতের পর রাত পরিবর্তনশীল নক্ষত্রগুলির (Variable Stars) স্বরূপ তিনি লিপিবদ্ধ করতেন, এবং সংগৃহীত তথ্যগুলি বিশ্বের জ্যোতির্বিজ্ঞানীদের কাছে পাঠাতেন। তাঁর পাঠানো ম্যাপগুলি এতই উচ্চমানের ছিল যে, আমেরিকার এক নক্ষত্রবিজ্ঞানী সংস্থা (AAVSO : American Association of Variable Star Observers) চাঁদা তুলে তাঁর কাজের সুবিধার জন্য একটি ছ'ইঞ্চি ব্যাসের টেলিস্কোপ তাঁকে উপহার দিয়েছিলেন। রাধাগোবিন্দ সেইটির উপযুক্ত ব্যবহার করে বহু পরিবর্তনশীল নক্ষত্রের স্বরূপ নির্ধারণ করেছিলেন।

জীবনের অতি পরিণত বয়স পর্যন্ত তিনি তাঁর সাধনা চালিয়েছিলেন। শেষে একটি চিঠিতে তিনি আমেরিকার সংস্থাটিকে জানান যে, তাঁর সামর্থ্য কমে আসছে, এবং তাঁদের পাঠানো যন্ত্রটির সদ্ব্যবহার আর বেশিদিন তাঁর পক্ষে করা সম্ভব হবে না। প্রকৃত বিজ্ঞানপ্রেমীর আদর্শ নিয়ে তিনি চাইলেন যেন যন্ত্রটি কোনও তরুণ বিজ্ঞানীর হাতে তুলে দেওয়া হয়, যে তাঁর আরব্ধ কাজগুলি চালিয়ে যেতে পারবে। বিদেশী সংস্থাটি তাঁর মনোভাব বুঝতে পেরে টেলিস্কোপটি হায়দ্রাবাদের এক তরুণ জ্যোতির্বিজ্ঞানীর হাতে দেওয়ার প্রস্তাবটি অনুমোদন করেন।

সেদিনের সেই তরুণ বিজ্ঞানী হচ্ছেন এম. কে. ভেইনু বাপু (M. K. Vainu Bappu), যিনি পরে বর্তমান ভারতের সবচেয়ে বড় জ্যোতির্বিজ্ঞানীর সম্মান পেয়েছিলেন।.........ভেইনু বাপু এই টেলিস্কোপটিকে বরাবর অতি শ্রদ্ধার চোখে দেখতেন, এবং আমরা একাধিকবার তাঁকে এটির ইতিহাস বলতে শুনেছি। যে তরুণ বিজ্ঞানীরা কোদাইকানাল বা কাভালুরের মানমন্দিরে বিজ্ঞান সাধনার মানসে যোগদান করতেন, ভেইনু বাপু এই টেলিস্কোপটি তাঁদের হাতে তুলে দিয়ে শ্রীযুক্ত চন্দ্রের আদর্শ অনুসরণ করতে উপদেশ দিতেন। তরুণ বিজ্ঞানীদের নিরীক্ষণ কাজের হাতেখড়ি এই ঐতিহাসিক যন্ত্র দিয়েই হত।

রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের আদর্শ স্মরণ করে ভেইনু বাপু চেয়েছিলেন টেলিস্কোপটিকে আর কোনও তরুণ জ্যোতির্বিজ্ঞানপ্রেমীর হাতে তুলে দিতে; কিন্তু দেশের পরিবর্তিত পরিস্থিতিতে তিনি অন্যরূপ পরিকল্পনা করেন।...তাঁর পরিকল্পনায় যন্ত্রটি কেন্দ্রীয় সরকারের প্রধান জ্যোতির্বিজ্ঞান প্রতিষ্ঠানটি—ভারতীয় তারাভৌতিকী সংস্থান—দেখাশুনা করবে, কিন্তু এইটি পুরোপুরি ভারতের কিশোর ছাত্র-ছাত্রীদের জন্য উদ্দিষ্ট থাকবে। ভারতের যে-কোনও বিদ্যালয়ের ছাত্রছাত্রী আকাশ সম্বন্ধে তাদের জ্ঞানের সীমানা বাড়াবার ইচ্ছায় এটির ব্যবহার করতে পারবে।

ভেইনু বাপু তাঁর পরিকল্পনাটির বাস্তব রূপ দিয়ে যেতে পারেন নি; তার আগেই ১৯৮২ খ্রীস্টাব্দের ১৯-এ আগস্ট মিউনিকের এক হাসপাতালে মাত্র পঞ্চান্ন বছর বয়সে তিনি পরলোক গমন করেন। কিন্তু তাঁর হাতে গড়া সংস্থাটি তাঁর ইচ্ছা পূর্ণ করেছে। ১৯৮৪ খ্রীঃ ১০ই আগস্ট একটি নিরাড়ম্বর অনুষ্ঠানে এই টেলিস্কোপটি কাভালুর মানমন্দিরের প্রাঙ্গণে একটি বিশেষ আবাসগৃহে ভারতের ভবিষ্যৎ বিজ্ঞানীদের উদ্দেশ্যে সমর্পিত হয়েছে। যে-নিষ্ঠা ও একাগ্র সাধনা রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের চরিত্রে প্রকাশ পেয়েছিল, এবং যার দ্বারা তিনি অতি প্রতিকূল পরিবেশেও উচ্চমানের বৈজ্ঞানিক গবেষণা চালিয়ে যেতে পেরেছিলেন, তার সামান্য অংশটুকুও যদি কিশোর মনে সঞ্চালিত হয়, তবে আমাদের প্রচেষ্টা সার্থক মনে করব।

[ইণ্ডিয়ান ইনস্টিটিউট অব অ্যাস্ট্রফিজিকস্, ব্যাঙ্গালোর-এর ডিরেক্টর, ডঃ জগদীশচন্দ্র ভট্টাচার্য, তাঁর ২৭/৯/৮৪ তারিখে অধ্যাপক রণতোষ চক্রবর্তীকে রাধাগোবিন্দ চন্দ্র সম্পর্কে লিখিত পত্র।]

রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের সংক্ষিপ্ত জীবনী

বিশ্ববিদ্যালয়ের কোন ডিগ্রী, বড় গবেষণাগার বা আর্থিক সচ্ছলতার অভাবে শুধুমাত্র নিষ্ঠা, অধ্যবসায় ও অনুসন্ধিৎসা দিয়ে উঁচু মানের বিজ্ঞানচর্চা যে সম্ভব—এরই একটি দৃষ্টান্ত পাওয়া যায় আমাদের দেশের একজন বিজ্ঞানী রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের জীবনে। রাধাগোবিন্দ চন্দ্র—এই নাম আমাদের দেশে সুপরিচিত না হলেও একসময় জ্যোতির্বিজ্ঞানে তাঁর গবেষণার বিষয় ইউরোপ আমেরিকার জ্যোতির্বিজ্ঞান সংস্থা থেকে নিয়মিত প্রকাশিত হত।

রাধাগোবিন্দ চন্দ্র বর্তমান বাংলাদেশের যশোর জেলার বগচর গ্রামে ১৮৭৮ খ্রীস্টাব্দে জন্মগ্রহণ করেন। বিদ্যালয়ের গতানুগতিক পড়াশুনায় তাঁর তেমন মনযোগ ছিল না, যার ফলে তৎকালীন এণ্ট্রান্স পরীক্ষার বাধাও তিনি অতিক্রম করতে সক্ষম হন নি। তবে নানা ধরনের বই পড়ায় বালক রাধাগোবিন্দের উৎসাহের অভাব ছিল না—সেই থেকেই ছাত্র রাধাগোবিন্দ আকাশের জ্যোতিষ্ক চর্চায় মেতে ওঠেন। ১৯১০ খ্রীস্টাব্দে হ্যালীর ধূমকেতু সম্পর্কে সাধারণ একটি বাইনোকুল্যার দিয়ে প্রত্যক্ষ করে একাধিক বৈজ্ঞানিক প্রবন্ধ লিখেছিলেন। বস্তুত, তাঁর এই প্রবন্ধ পড়ে শান্তিনিকেতনের বিশিষ্ট শিক্ষাবিদ্ জগদানন্দ রায় রাধাগোবিন্দ চন্দ্রকে একটি টেলিস্কোপ সংগ্রহ করতে পরামর্শ দেন। রাধাগোবিন্দ চন্দ্র লণ্ডন থেকে তিন ইঞ্চি ব্যাসের একটি টেলিস্কোপ সংগ্রহ করেন এবং তাঁর পর্যবেক্ষণ বিষয় ইউরোপ, আমেরিকার বিজ্ঞানীদের নিকট পাঠাতে লাগলেন। ১৯১৮ খ্রীস্টাব্দের ৭ই জুন অ্যাকুইলা নক্ষত্রমণ্ডলীতে একটি নতুন তারার সন্ধান শুধু ভারতবর্ষেই নয়, সমগ্র এশিয়া ভূখণ্ডে তিনিই প্রথম প্রত্যক্ষ করেছিলেন। সামান্য তিন ইঞ্চি টেলিস্কোপ-সাহায্যে রাধাগোবিন্দ জ্যোতির্বিজ্ঞানের নানা জটিল বিষয় যেমন, জ্যোতিষ্কের গ্রহণ, উল্কা, নোভা, নীহারিকা, ভ্যারিয়েব্‌ল স্টার বা বহুরূপ তারা প্রভৃতি বিষয় নিয়ে সারা জীবন ধরে গবেষণা করেছিলেন, যদিও তিনি পেশায় ছিলেন সামান্য কেরানী—যশোর কালেক্টরেট অফিসের পোদ্দার।

রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের পুরনো নথিপত্র থেকে দেখা যায় যে, জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়ে তাঁর নানা গবেষণালব্ধ তথ্য সে যুগের British Astronomical Associaton, Harvard College Observatory, American Association of Variable Star Observers (AAVSO), ফ্রান্সের লিঁয় মানমন্দির, প্রভৃতি বিশ্বের প্রথম সারির জ্যোতির্বিজ্ঞান পত্র-পত্রিকায় নিয়মিত স্থান পেত। বিদেশী বিজ্ঞানিগণ রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের গবেষণা বিষয়কে কিরূপ গুরুত্ব দিতেন, এরই প্রমাণ পাওয়া যায় হালে AAVSO সংস্থার ডিরেক্টরের লেখা একটি পত্রাংশ থেকে : "His (Mr. Chandra) reports forms fill two huge folders in our permanent files.......Mr. Chandra

was a very valued member of the AAVSO" (৩১-এ জুলাই, ১৯৮৪ তারিখে লেখককে লেখা পত্র)।

এই প্রসঙ্গে বলা যায় যে, রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের উন্নত মানের গবেষণার সাহায্যার্থেই হার্ভার্ড মানমন্দির কর্তৃপক্ষ ১৯২৬ খ্রীস্টাব্দে সুদূর আমেরিকা থেকে ছয় ইঞ্চি ব্যাসের একটি শক্তিশালী টেলিস্কোপ যশোরের পল্লীতে পাঠিয়েছিলেন। এছাড়া তৎকালীন ফ্রান্স সরকার ১৯২৮ খ্রীস্টাব্দে রাধাগোবিন্দ চন্দ্রকে অত্যন্ত সম্মানসূচক Officer d' Academic Republique Francaise (OARF)- এই উপাধি সেই সঙ্গে একটি পদক প্রদান করে তাঁকে সম্মানিত করেন। জীবনের বড় অংশ জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়ের ভ্যারিয়েবল স্টার সম্পর্কে গবেষণার স্বীকৃতি হিসাবে ১৯৫০ খ্রীস্টাব্দে ১২ই ডিসেম্বর তারিখে হার্ভার্ড জ্যোতির্বিজ্ঞান সংস্থা থেকে রাধাগোবিন্দ চন্দ্রকে লিখিত একটি পত্রের অংশ—"The American Association of Variable Star Observers, with headquarter at Harvard Observatory is honoured to salute you as one of theimportant contributors from abroad."

শুধু বিদেশেই নয়, স্বদেশের বিশিষ্ট বিজ্ঞানীদের কাছে তিনি সুপরিচিত। Indian Institute of Astrophysics-এর বর্তমান ডিরেক্টর অধ্যাপক জগদীশচন্দ্র ভট্টাচার্যের ভাষায়, "Sri Chandra was well-known among the Astronomers for his valuable contributions of variable stars observations."

এসব ছাড়া আমাদের দেশে পঞ্জিকা সংস্কার আন্দোলনের সঙ্গেও রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের নাম বিশেষভাবে স্মরণীয় হয়ে থাকার যোগ্য। পুরনো পঞ্জিকার নানা ভুল-ভ্রান্তিগুলিকে তাঁর নিজস্ব গবেষণালব্ধ তথ্য দিয়ে সংশোধন করে সে যুগের নানা পত্র-পত্রিকায় তিনি একাধিক প্রবন্ধ প্রকাশিত করেছিলেন, এবং তাঁর লেখা সে যুগে যথেষ্ট আলোড়ন সৃষ্টি করেছিল। এ বিষয়ে মেঘনাদ সাহা, এন. সি লাহিড়ী প্রমুখ ব্যক্তিবর্গের সঙ্গে রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের যথেষ্ট ঘনিষ্ঠতা ছিল—যদিও কালের প্রবাহে ও রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের যাবতীয় নথিপত্রের যথাযথ যত্নের অভাবে পঞ্জিকা সংস্কারে তাঁর ভূমিকা উদ্ধার করা খুবই কষ্টসাধ্য।

জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়ে তাঁর নানা লেখা বিভিন্ন পত্র-পত্রিকায় ছড়িয়ে ছিটিয়ে রয়েছে। এ ছাড়া জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়ে একাধিক পুস্তক পাণ্ডুলিপি আকারে রয়েছে। তাঁর জীবদ্দশায় 'ধূমকেতু' নামে একটি মাত্র বই প্রকাশিত হয়েছিল।

১৯৭৫ খ্রীস্টাব্দের ৩রা এপ্রিল বিজ্ঞানী রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের মৃত্যু হয়। যে-কোন দেশের জ্ঞানপিপাসুদের কাছে রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের জীবন ধ্রুবতারার মতো।

রণতোষ চক্রবর্ত্তী

Harvard College Observatory থেকে প্রাপ্ত Astronomy & Astrophysics Abstracts থেকে সংগৃহীত বিজ্ঞানী রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের গবেষণা-পত্রের কয়েকটির উল্লেখ নিচে দেওয়া হল :

JBAA 34 241 27 : R. G. Chandra.
JBAA 34 372-282 : R. G. Chandra.
JBAA 42 178 : R. G. Chandra.
JBAA 44 157 : R. G. Chandra.
JBAA 45 407 : Rahu—R. G. Chandra
Nature 107 694 : Search for Meteors from the Pons-Winnecke Radiant : R. G. Chandra.

Harvard College Observatory : Bulletin 712, 714, 717, 718, 797 etc.

Annual Report & Monthly report of the American Association of Variable Star Observers 1920 ·····to 1954.

জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়ে সাধারণের জন্য বাংলায় বহু লেখার কয়েকটির উল্লেখ :

'দেশ' ২২-এ অক্টোবর, ১৯৩৮
'দেশ' ৩য় বর্ষ, ২৮ সংখ্যা, পৃঃ ২২৭
প্রবাসী ১৩২৫, শ্রাবণ, পৃঃ ৩২৯
প্রবাসী ১৩৩৪, কার্তিক

'জ্ঞান ও বিজ্ঞান' পত্রিকায় প্রকাশিত :

১৯৫২, জুন, পৃঃ ৩৩২
১৯৫৩, জানুয়ারি, পৃঃ ১৫
১৯৫৪, ফেব্রুয়ারি, পৃঃ ১০৩
১৯৫৫, জুন, পৃঃ ৩৩৭
১৯৫৬ জানুয়ারি, পৃঃ ২৯
১৯৫৭ এপ্রিল, পৃঃ ২১৪

Indian Institute of Astrophysics-এর সৌজন্যে প্রাপ্ত।

ফটো : 1. হ্যালীর ধূমকেতু, ১৯১০
2. ইকেয়া সাকি ধূমকেতু, ১৯৬৫
3. বেনেট ধূমকেতু, ১৯৭০
4. কোহুটেক ধূমকেতু, ১৯৭৩

বিভিন্ন পত্র-পত্রিকায় রাধাগোবিন্দ চন্দ্র সম্পর্কে প্রকাশিত কয়েকটি লেখার তালিকা :

The Modern Review, June 1971. pp. 445-449.—A Village Astronomer :

* জ্ঞান ও বিজ্ঞান, জুলাই-আগস্ট, ১৯৮৪, পৃঃ ২৪৭ : রাধাগোবিন্দ চন্দ্র—পল্লীনক্ষত্রবিদ।
* আকাশবাণী, কলিকাতা, ২৬ জুন, ১৯৮৪ : জ্ঞান-বিজ্ঞানের আসরে রাধাগোবিন্দ চন্দ্র সম্পর্কে কথিকা।
* আজকাল, ২৫ জুলাই, ১৯৮৪ : জ্যোতির্বিজ্ঞানী রাধাগোবিন্দ চন্দ্র।
* শারদীয়া বিজ্ঞানমেলা, সেপ্টেম্বর-অক্টোবর, ১৯৮৪, পৃঃ ২৭ : বিস্মৃত বিজ্ঞানী রাধাগোবিন্দ চন্দ্র।
* SCIENCE REPORTER, November 1984, P. 609 : Radha Gobindo Chandra—a little known astronomer of India.
* কিশোর জ্ঞান-বিজ্ঞান, জানুয়ারি ১৯৮৫, পৃঃ ৩৭ : বিজ্ঞানী রাধাগোবিন্দ চন্দ্র।
* বারাসাত সংস্কৃতি পরিষদ পত্রিকা, ফেব্রুয়ারি ১৯৮৫ : বারাসাতবাসী বিজ্ঞানী।
* আনন্দবাজার পত্রিকা, ৭ এপ্রিল ১৯৮৫ : একটি দূরবীণ ও রাধাগোবিন্দ চন্দ্র।